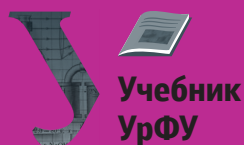




А. И. Попов, О. Л. Ташлыков

ОСНОВЫ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (В ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ)

Учебник



Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина

Учебник УрФУ

А. И. Попов, О. Л. Ташлыков

Основы изобретательской деятельности (в области использования атомной энергии)

Рекомендовано методическим советом
Уральского федерального университета
в качестве учебника для студентов вуза,
обучающихся по направлению подготовки
14.05.02 — Атомные станции: проектирование,
эксплуатация и инжиниринг

Екатеринбург
Издательство Уральского университета
2021

УДК 378:001.89(075)

ББК 74.48я73

П58

Серия основана в 2017 году

Редакционная коллегия серии:

канд. техн. наук, доц. *Е. В. Вострецова*; канд. техн. наук, доц. *Н. В. Гредасова*; *И. Ю. Плотникова* (ответственный редактор серии)

Рецензенты:

совет ИЯЭ и ТФ Института ядерной энергетики и технической физики НГТУ им. Р. Е. Алексеева (директор ИЯЭиТФ канд. техн. наук, доц. *А. Е. Хробостов*);

директор ООО «Энергосервисная компания» *О. Л. Яковлев*

Научный редактор — д-р техн. наук, проф. *С. Е. Щеклеин*

В оформлении обложки использованы иллюстрации, подготовленные С. Потеряевым, И. Розаненковым, И. Сивинских

Попов, А. И.

П58 Основы изобретательской деятельности (в области использования атомной энергии) : учебник / А. И. Попов, О. Л. Ташлыков ; М-во науки и высшего образования РФ. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2021. — 204 с. — (Учебник УрФУ).

ISBN 978-5-7996-3264-9

В учебнике представлены ключевые открытия и изобретения на пути освоения атомной энергии, проиллюстрированные патентами с начала XX в. Приведены сведения о терминологии в области изобретательской деятельности. Представлены методы активизации поиска решения изобретательских задач. Рассмотрены процедуры составления и подачи заявки на изобретение и полезную модель с примерами из поданных заявок и полученных студентами и сотрудниками кафедры атомных станций и возобновляемых источников энергии УрФУ патентов.

Издание предназначено для студентов, может быть рекомендовано специалистам, занимающимся НИОКР, разработкой новой продукции и вопросами постановки ее на производство, соответствующее мировому уровню.

Библиогр.: 40 назв. Табл. 2. Рис. 48. Прил. 2.

УДК 378:001.89(075)

ББК 74.48я73

ISBN 978-5-7996-3264-9

©Уральский федеральный
университет, 2021

Оглавление

Список сокращений	5
Предисловие	9
Глава 1. Открытия и изобретения на пути освоения атомной энергии	15
1.1. От открытия рентгеновского излучения и радиоактивности до ядерного реактора	15
1.2. Судовая ядерная энергетика.....	35
1.3. Атомные электростанции	39
1.4. Патенты по атомной тематике	43
1.5. Использование радиации и защита от нее в патентах.....	54
1.5.1. «Все есть лекарство, и все есть яд — все дело в дозе»	54
1.5.2. Радиационная защита	62
Вопросы для повторения	80
Глава 2. Патентный поиск.....	85
2.1. Терминология в области изобретательства.....	85
2.1.1. Несколько замечаний о значимости слова	85
2.1.2. Термины и определения	87
2.2. Международная патентная классификации	98
2.2.1. Общие сведения	98
2.2.2. Понятие об МПК	98
2.2.3. Описание структуры МПК	100
2.3. УДК, дескрипторные и другие поисковые системы	108
2.4. Поисковые системы	115
2.4.1. Использование МПК для поисковых целей	115
2.4.2. Патентные базы данных.....	117
2.4.3. Информационно-поисковая система Федерального института промышленной собственности	124

2.5. Методы активизации поиска решения изобретательских задач	129
2.5.1. Метод проб и ошибок	129
2.5.2. Метод контрольных вопросов	131
2.5.3. Метод мозгового штурма	133
2.5.4. Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ).....	133
Вопросы для повторения	137
 Глава 3. Составление и подача заявки на выдачу патента на изобретение.....	141
3.1. Общие сведения	141
3.2. Основные требования к заявке на изобретение и полезную модель	143
3.3. Содержание и состав документов заявки	146
3.4. Содержание разделов описания.....	153
3.4.1. Область техники, к которой относится изобретение. Уровень техники.....	153
3.4.2. Сущность изобретения	154
3.4.3. Сведения, подтверждающие возможность осуществления изобретения или полезной модели	159
3.4.4. Формула изобретения	166
3.4.5. Реферат	175
3.4.6. Требования к качеству оформления документов заявки.....	177
3.4.7. Математические формулы и символы.....	179
3.4.8. Графические изображения	180
3.5. Особенности оформления заявки на устройство (на полезную модель и патент) для начинающих изобретателей УрФУ	182
3.6. Отслеживание заявки	188
Вопросы для повторения	190
 Приложение 1. Заявление о выдаче патента	191
 Приложение 2. Графические изображения	194
 Рекомендуемый библиографический список	198

Список сокращений

АН СССР — Академия наук СССР

АОИС — Африканская организация интеллектуальной собственности

АПЛ — атомная подводная лодка

АПУ — алфавитно-предметный указатель

АРИЗ — алгоритм решения изобретательских задач

АРОИС — Африканская региональная организация интеллектуальной собственности

АС — атомная станция

АСиВИЭ — (кафедра) атомных станций и возобновляемых источников энергии

АЭС — атомная электростанция

БИРПИ — Объединенные международные бюро по охране интеллектуальной собственности (BIRPI)

БД — база данных

ВВР — водо-водяной реактор

ВВЭР — водо-водяной энергетический реактор

ВВЭР-ТОИ — ВВЭР-типовой оптимизированный и информатизированный (проект)

ВИНИТИ — Всероссийский институт научной и технической информации

ВМФ — военно-морской флот

ВОИС — Всемирная организация интеллектуальной собственности (*англ.* WIPO)

ВСНХ — Высший совет народного хозяйства

Гиредмет — Государственный институт редкометаллической промышленности

ГПФ — Государственный патентный фонд

ДВС — двигатель внутреннего сгорания

ЕАПВ — Евразийское патентное ведомство

ЕАПК — Евразийская патентная конвенция

ЕАПО — Евразийская патентная организация

ЕАЭС — Евразийский экономический союз

ЕПВ — Европейское патентное ведомство

ЕПО — Европейская патентная организация (*англ.* EPO)

ИПС — информационно-поисковая система

ИС — интеллектуальная собственность

КПД — коэффициент полезного действия

ЛФТИ — Ленинградский физико-технический институт

МАГАТЭ — Международное агентство по атомной энергии

МБ ВОИС — Международное бюро Всемирной организации интеллектуальной собственности

МБИ — Международный библиографический институт

МГСИС — Межгосударственный совет по вопросам правовой охраны и защиты интеллектуальной собственности

МКТУ — Международная классификация товаров и услуг

МКПО — Международная классификация промышленных образцов

МОХ-топливо — смешанное уран-плутониевое топливо

МПК — Международная патентная классификация (*англ.* IPC)

МФД — Международная федерация по документации

НИВИЭ — нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

НИОКР — научно-исследовательская и опытно-конструкторская работа

НИР — научно-исследовательская работа

ОКПО — Общероссийский классификатор предприятий и организаций

ООН — Организация Объединенных Наций

ОТВС — облученная тепловыделяющая сборка

РГИИС — Российский государственный институт интеллектуальной собственности

Роспатент — Федеральная служба по интеллектуальной собственности

СНГ — Содружество Независимых Государств

СПК — Совместная патентная классификация

ТНТ — тринитротолуол

ТРИЗ — теория решения изобретательских задач

Туркпатент — Турецкое ведомство по патентам и товарным знакам

УСЭ — универсальная схема эволюции

УДК — универсальная десятичная классификация

ФИПС — Федеральный институт промышленной собственности

ФГОС ВО — Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования

ЯЭС — ядерная энергетическая система

ЯЭУ — ядерная энергетическая установка

АОРП — African Organization for Intellectual Property

ВIRPI — United International Bureaux for the Protection of Intellectual Property

ВОIP — Benelux Office for Intellectual Property

DPMA — Deutsches Patent- und Markenamt (Ведомство Германии по патентам и товарным знакам)

ЕUIPO — Ведомство по интеллектуальной собственности Европейского союза

ЕРО — European Patent Organisation

ЕРО — European Patent Office

ЕАРО — Eurasian Patent Organization

FID — Federation Internationale de Documentation (*рус.* МФД)

FIIP — Federal Institute of Industrial Property (*рус.* ФИПС)

IPC — International Patent Classification (*рус.* МПК)

IPO — Intellectual Property Office (*рус.* Ведомство по интеллектуальной собственности)

JPO — Japan Patent Office (*рус.* Патентное ведомство Японии)

L'INPI — Institut National de la Propriété Industrielle (Национальный институт промышленной собственности Договора о патентной кооперации)

PCT — Patent Cooperation Treaty (*рус.* Договор о патентной кооперации)

PatFT & AppFT — Patent Full-Text and Image Database (*рус.* Патентная база данных полных текстов и графических изображений)

SIPO — State Intellectual Property Office the P. R. C. (*рус.* Государственное ведомство по интеллектуальной собственности Китайской Народной Республики)

SU — Special Union (*рус.* Специальный союз)

USPTO — The United States Patent and Trademark Office (*рус.* Ведомство США по патентам и товарным знакам)

UDC—Consortium — Консорциум УДК

WIPO — World Intellectual Property Organization (*рус.* ВОИС)

Предисловие

Одним из приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации является энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика. В целях системного укрепления технологического суверенитета нашей страны необходимо создавать условия для глобальной исследовательской и научной кооперации, включая развитие студенческого научно-технического творчества, образования и широкого общественного просвещения в сфере интеллектуальной собственности. Система интеллектуальной собственности в России и мире открывает широкие возможности для реализации задач технологического развития нашего государства, укрепления позиции России среди стран — технологических лидеров.

В рейтинге изобретательской активности российских университетов по итогам 2020 г., составленном аналитическим центром медиахолдинга «ЭКСПЕРТ», 1–3 места делят Томский национальный исследовательский государственный университет, Казанский (Приволжский) федеральный университет и Национальный исследовательский технологический университет МИСиС с суммарными баллами 63,9; 63,7 и 63,4 соответственно (в 2019 г. эти университеты занимали 4, 7–9 и 5-е места соответственно). Уральский федеральный университет с суммарным баллом 45,7 занимает в этом рейтинге 12-е место (в 2019 г. УрФУ с показателем 40,3 балла делил 13–16-е места с МФТИ, КНИТУ-КАИ, НовосибГУ)¹. Являясь одним из ведущих технических

¹ Рейтинг публикационной и изобретательской активности университетов России — 2020. URL: acexpert.ru (дата обращения: 29.01.21).

университетов России, лидером во многих направлениях научных исследований, УрФУ имеет значительный потенциал в повышении изобретательской активности и активов интеллектуальной собственности.

Надо понимать, что наличие у выпускника вуза публикаций, патентов на полезную модель или изобретение является лучшим рекомендательным документом для работодателя.

Многолетний опыт подготовки специалистов на кафедре «Атомные станции и возобновляемые источники энергии» (АСиВИЭ) УрФУ показывает, что эффективным способом повышения качества подготовки, приобретения и освоения новых знаний специалистами для атомной энергетики является реализация принципа «обучение через науку». В соответствии с ним образовательный процесс в рамках специальных дисциплин технических университетов включает в себя изучение научно-технических проблем в атомной и смежных отраслях, разработку путей их решения, проведение необходимых научно-исследовательских работ, а в ряде случаев по результатам исследований — оформление заявки на полезную модель или изобретение и создание опытного образца.

В настоящее время имеется значительное количество изданий, посвященных вопросам изобретательской деятельности, — от научно-популярных до специализированных, регламентирующих предоставление услуги по государственной регистрации изобретения или полезной модели и выдаче патента.

Целью представленного учебника является изложение указанных вопросов в доступной для понимания форме в процессе изучения дисциплины «Основы изобретательской деятельности». В результате освоения дисциплины, студентами должны быть решены задачи по подготовке и оформлению заявок на изобретение и полезную модель.

Особенностью представленного учебника является практическая направленность изложения материала по проведению патентного поиска, оформлению заявок на изобретение и полезную модель с иллюстрациями отдельных этапов на примере работ сотрудников и студентов кафедры. Это поможет студенту и любому начинающему изобретателю в реализации своей заявки.

Авторы выражают благодарность студентам кафедры «Атомные станции и ВИЭ» Севастьянову Михаилу, Потеряеву Стасу, Розанен-

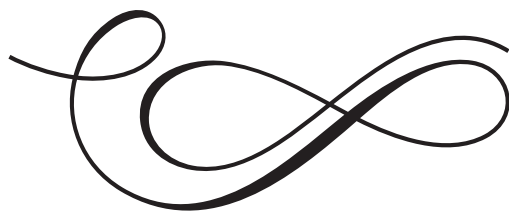
кову Илье, Сивинских Ивану за помощь в оформлении рукописи пособия и за создание компьютерных графических материалов для иллюстраций.

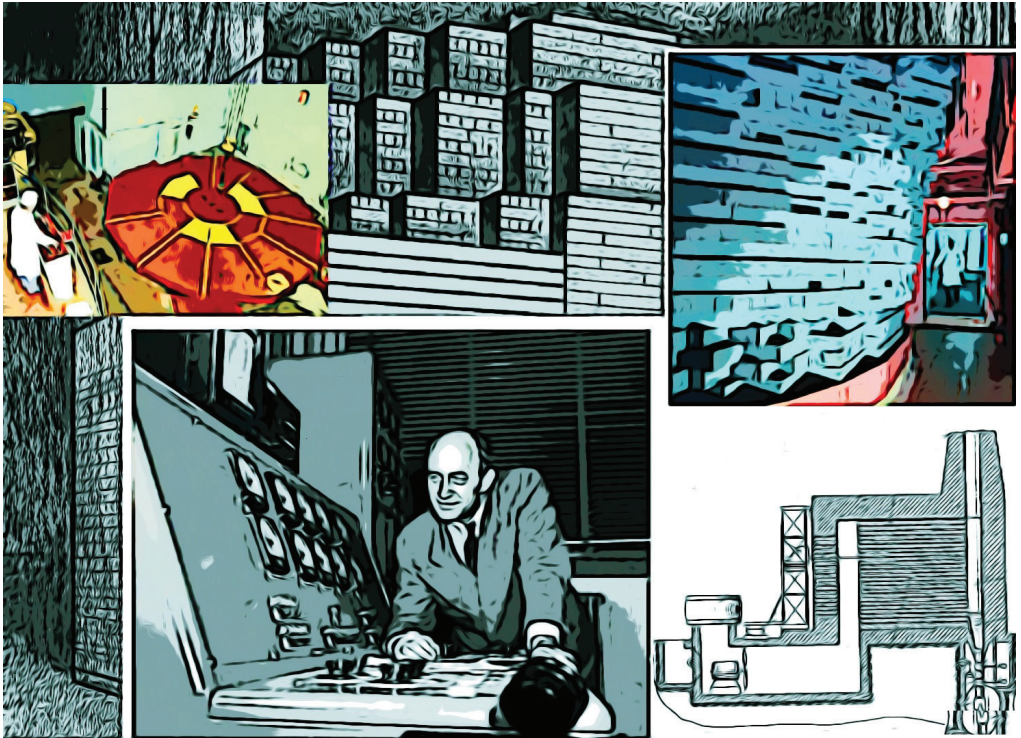
Автор приносят глубокую благодарность рецензентам книги: А. Е. Хробостову, доценту, кандидату технических наук, директору Института ядерной энергетики и технической физики Нижегородского государственного технического университета, и О. Л. Яковлеву, директору ООО «Энергосервисная компания».

Авторы

*Открытие деления урана угрожает цивилизации
и людям не более, чем изобретение спички. Даль-
нейшее развитие человечества зависит от его
моральных устоев, а не от уровня технических
достижений.*

Альберт Эйнштейн





РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 180121

**УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕГУЛИРУЕМОГО ОХЛАЖДЕНИЯ
ЖИДКОГО МЕТАЛЛА В ТРУБАХ РЕАКТОРОВ НА
БЫСТРЫХ НЕЙТРОНАХ**

Патентообладатель: *Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
"Уральский федеральный университет имени первого
Президента России Б.Н. Ельцина" (RU)*

Авторы: *Попов Александр Ильич (RU),
Ташильков Олег Леонидович (RU)*

Заявка № 2017141249

Приоритет полезной модели 27 ноября 2017 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре полезных
моделей Российской Федерации 05 июня 2018 г.

Срок действия исключительного права
на полезную модель истекает 27 ноября 2027 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

 Г.П. Изrael



Глава 1. Открытия и изобретения на пути освоения атомной энергии

- От открытия рентгеновского излучения и радиоактивности
до ядерного реактора ■ Судовая ядерная энергетика
■ Атомные электростанции ■ Патенты по атомной тематике
■ Использование радиации и защита от нее в патентах

1.1. От открытия рентгеновского излучения и радиоактивности до ядерного реактора

Атомная отрасль представляет собой одно из самых наукоемких направлений развития человечества, которое сопровождается активным развитием как фундаментальных исследований в области физики, математики, теплофизики, так и прикладных наук. После открытия рентгеновского излучения, радиоактивности, а затем ряда фундаментальных положений в области ядерной и атомной физики и, как их венца, открытия деления урана, пришло осознание колоссальных масштабов возможности использования энергии ядра атома. Ядерная энергия изначально была реализована в военных целях в виде испытаний атомных и термоядерных бомб, в т. ч. варварской бомбардировки Хиросимы и Нагасаки американцами, совершенно неоправданной и с военной точки зрения. В дальней-

шем она нашла широкое применение в мирных целях и в настоящее время является важнейшей и надежной составляющей энергообеспечения человечества. Реализация всего этого технологического прорыва потребовала колоссального объема научных исследований ученых всего мира, в т. ч. ученых Советского Союза и России.

Исследуя люминесценцию, вызываемую катодными лучами, немецкий физик Вильгельм Рентген (Roentgen W. C., 1845–1923) сделал в конце 1895 г. открытие, которое оказало на атомную физику большое влияние, как непосредственное, так и косвенное. Рентген заметил, что, когда находящаяся в ящике трубка была включена, бумага, покрытая платиносинеродистым барием, ярко люминесцирует. Он доказал, что это явление вызывается чем-то, что зарождается в вакуумной трубке, и пришел к выводу, что это какая-то форма проникающего излучения, которую он назвал X-лучами. В. Рентген выявил, что такие лучи проходят через материалы, непрозрачные для обычного света.

Впервые научный мир услышал о X-лучах из сообщения Рентгена 22 дек. 1895 г. в Физическом институте Вюрцбургского университета. За несколько дней до этого выступления немецкий ученый послал первые снимки, сделанные с помощью X-лучей (рис. 1.1), известным ученым-физикам Англии, Франции, Германии, России. Необычное новогоднее поздравление взволновало всех.



Рис. 1.1. Рентгеновский снимок руки, выполненный В. Рентгеном

В. Рентгену принадлежит честь открытия, которое вполне могли сделать в любое время в течение двух предшествующих десятилетий. Уильям Крукс¹ и Джервис Смит (Англия), а также другие исследователи наблюдали, что фотографические пластинки, несмотря на то, что они находятся в нераспечатанных коробках, темнеют, если их держать в комнате, в которой действует разрядная трубка. Это явление обычно относили на счет различных внешних обстоятельств, и оно не было исследовано. Кроме того, в 1890 г. А. Гудспид² в Филадельфии получил теневые фотографии в рентгеновских лучах, хотя он считал, что имеет дело с катодными лучами. Ф. Ленард³ получил подобные же фотографии в 1894 г., пользуясь так называемыми «лучами Ленарда», возникающими при прохождении катодных лучей через алюминиевое окошко в разрядной трубке.

В 1901 г. В. К. Рентген, в знак признания необычайно важных заслуг перед наукой, выразившихся в открытии лучей, которые впоследствии были названы в его честь, был удостоен первой в истории Нобелевской премии по физике.

Радиоактивность можно считать наукой французского происхождения, основанной Анри Беккерелем (А. Н. Becquerel, 1825–1908). Это открытие было сделано в 1896 г., и именно с него начинается непосредственно история исследования атомной энергии. Поначалу оно вызвало не более чем любопытство и, несомненно, на более ранней стадии развития науки долго бы оставалось в таком качестве. Пытаясь открыть какую-либо связь между рентгеновскими лучами и люминесценцией соли урана, А. Беккерель завернул фотографическую пластинку в черную бумагу, расположил над бумагой тонкий кристалл соли и затем поместил все это устройство на солнечный свет. После проявления фотографической пластинки оказалось, что она почернела. Это свидетельствовало о том, что соль урана испускала излучение, которое могло проникать через бумагу.

¹ Уильям Крукс (*англ.* William Crookes, 17 июня 1832 г. — 04 апр. 1919 г.) — английский химик и физик. Вошел в историю как человек, открывший галлий и впервые получивший гелий в лабораторных условиях.

² Артур Уиллс Гудспид (*англ.* Arthur Willis Goodspeed, 1860–1943) — американский физик, один из первых исследователей рентгеновских лучей.

³ Филипп Эдуард Антон фон Ленард (*нем.* Philipp Eduard Anton von Lenard, 1862–1947) — немецкий физик, автор многих работ в области физики твердого тела и атомной физики. Лауреат Нобелевской премии по физике (1905) «за исследовательские работы по катодным лучам».

Беккерель почти сразу обнаружил, что своим происхождением эти лучи вовсе не обязаны флюоресценции, поскольку в темноте действие протекало так же, как и при солнечном свете. Именно поэтому его исследование можно считать величайшим открытием. То, чего У. Круксу, Ф. Ленарду и В. Рентгену удавалось добиться только с помощью самых последних достижений в области электричества высокого напряжения и техники высокого вакуума, элемент уран совершал сам по себе, действуя к тому же намного мощнее. Об этом свидетельствовала более высокая скорость почернения под воздействием излучения урана. Важность данного открытия была оценена не сразу.

После открытия А. Беккерелем в 1896 г. самопроизвольного испускания ураном ионизирующего излучения, Мария Склодовская-Кюри, выдающийся физик и химик, начала изучать это явление. Через несколько месяцев в эту работу включился П. Кюри.

Исследуя ионизирующую способность излучения от различных минералов, содержащих уран, Мария Кюри заметила, что два из них, а именно: урановая смолка (уранинит) и хальколит — более активны, чем уран. Данный факт, отмечала она, «очень интересен и заставляет думать, что эти минералы могут содержать элемент, много более активный, чем уран». В результате проведенных работ Пьер (Curie P., 1859—1906) и Мария Кюри (Curie M., 1867—1934) в 1898 г. открыли полоний и радий. В 1902 г. супруги Кюри получили первый в мире дециграмм хлорида радия, оценивавшийся тогда в 75 000 франков. Место нового элемента в Периодической таблице Д. И. Менделеева и его свойства были определены в том же году. Для обозначения способности испускать лучи М. Склодовская-Кюри ввела термин «радиоактивность».

В 1899 г. было замечено почти одновременно А. Беккерелем во Франции и С. Мейером¹ и Э. Швейдлером², а также Ф. Гизелем³ в Германии, что излучения от радиоактивных веществ могут отклоняться в магнитном поле в том же направлении, что и катодные лучи. Поэтому казалось, что по крайней мере часть излучения состоит из отрицательно заряженных частиц. Примерно в то же время Э. Резерфорд исследовал, насколько понижается ионизирующая способность радио-

¹ Стефан Мейер (27 апр. 1872 г. — 29 дек. 1949 г.) — австрийский физик, участвовал в исследовании радиоактивности

² Эгон фон Швейдлер (10 февр. 1873 г. — 10 февр. 1948 г.) — австрийский физик, профессор (1906), доктор философии, член Венской академии наук.

³ Фридрих Оскар Гизель (20 мая 1852 г. — 13 нояб. 1927 г.) — немецкий химик-органик, в конце 1890-х гг. он начал работать в области радиохимии.

активных излучений при прохождении их через тонкие слои алюминия. На основании своих результатов он пришел к выводу, что соединения урана испускают излучения двух различных типов.

Первое излучение, которое Э. Резерфорд назвал альфа-лучами, может проходить не более чем через 0,02 мм алюминия. Второе излучение, бета-лучи, полностью поглощается гораздо более толстым слоем алюминия. Было определено, что проникающая способность бета-лучей примерно в сто раз больше проникающей способности альфа-лучей. В 1900 г. Э. Резерфорд открыл газообразный радиоэлемент — эманацию тория. Описывая свойства эманации, он ввел понятие периода полураспада. В 1908 г. Э. Резерфорду за объяснение явления радиоактивного распада была присуждена Нобелевская премия.

Третий вид излучения, который не отклонялся магнитным полем, имел значительную проникающую способность и оказывал действие на фотографическую пластинку, был открыт французским физиком Полем Вилларом (28 сент. 1860 г. — 13 янв. 1934 г.) в 1900 г. Это излучение называется гамма-излучением и представляет собой одну из форм электромагнитного излучения.

В 1903 г. Нобелевской премией по физике были удостоены А. Беккерель в знак признания его выдающихся заслуг, выразившихся в открытии самопроизвольной радиоактивности (1/2 премии), и М. Кюри и П. Кюри за выдающиеся заслуги в совместных исследованиях явлений радиации (1/2 премии).

В 1905 г. Альберт Эйнштейн в своей специальной теории относительности получил соотношение между массой m и энергией E покоящегося тела

$$E = mc^2,$$

где c — скорость света.

Это соотношение показывает, что даже очень малые количества вещества обладают огромной энергией. Теория Эйнштейна установила принцип эквивалентности энергии и массы, который сыграл ключевую роль в ядерной энергетике и лежит в основе создания ядерного оружия. Однако свою Нобелевскую премию по физике А. Эйнштейн получил лишь в 1921 г. за вклад в теоретическую физику, особенно за открытие закона фотоэлектрического эффекта.

Открытие нейтрона явилось итогом ряда событий и было сделано Джеймсом Чедвиком (Chadwick J., 1891—1974) в 1932 г. Поскольку

нейтрон не имеет электрического заряда, он не производит заметной ионизации на своем пути и, следовательно, не дает видимых треков в камере Вильсона. Это объясняет, почему оказалось так трудно его обнаружить. Однако отсутствие заряда объясняет его большую проникающую способность. В последующие годы утверждение Д. Чедвика о существовании нейтрона получило многочисленные подтверждения в лабораториях всего мира. В 1935 г. Д. Чедвик за открытие нейтрона был удостоен Нобелевской премии.

В 1932 г. американским физико-химиком Гарольдом Юри, работавшим в Колумбийском университете, был открыт дейтерий — второй изотоп водорода. Дейтерий сыграл значительную роль в освоении ядерной и термоядерной энергии. За открытие дейтерия Г. Юри в 1934 г. награжден Нобелевской премией по химии.

Не только тяжелые изотопы водорода имеют собственные красивые имена. Привычный нам самый легкий и распространенный изотоп водорода тоже имеет специальное обозначение — протий. Все три названия этих изотопов появились еще до открытия трития, когда Г. Юри, Д. Мерфи и Ф. Брикведде 5 июня 1933 г. предложили их в письме редактору научного журнала «The Journal of Chemical Physics». Названия изотопов водорода происходят от греческих слов «protos» (первый), «deuteros» (второй) и «tritios» (третий)¹. Интересно отметить, что название «протий» менее известно широкой общественности, чем имена тяжелых и намного более редких его собратьев.

В 1934 г. венгерский физик Лео Силард получил патент GB № 440023² (рис. 1.2) «Improvements in or relating to the transmutation of chemical elements» («Улучшения в трансмутации химических элементов или связанные с ними»), в котором рассматривается концепция ядерной цепной реакции и высказывается концепция критической массы. Л. Силард рассказывал, что именно после прочтения статьи Резерфорда, которая появилась 2 сент. 1933 г. в лондонской газете «Таймс», в которой говорилось, что «любой, кто полагает, будто трансформацию атомов можно приспособить для извлечения энергии, — мелет чепуху», ему пришла в голову идея цепной реакции (chain reaction), которая могла бы вызвать лавинообразное увеличение большого числа

¹ Подробнее см.: Дейтерий и тритий: водород, да не тот // Наука и жизнь. URL: <https://www.nkj.ru/archive/articles/34235/> (дата обращения: 29.01.2020).

² Improvements in or relating to the transmutation of chemical elements : пат. GB440023, 18.12.1935 // LEO SZILARD. URL: <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/009840775/publication/GB440023A?q=GB440023> (дата обращения: 29.01.2020).

быстродвижущихся частиц. Сначала он экспериментировал с легкими веществами, в частности, с бериллием и индием, чтобы в них вызвать цепную реакцию. Силард предположил, что ядро бериллия при захвате одного нейтрона сможет выделить два нейтрона плюс какую-то энергию. Л. Силарду удалось не только показать теоретическую возможность извлечения энергии из ядерных реакций, но и предложить устройство, которое могло быть для этого построено.

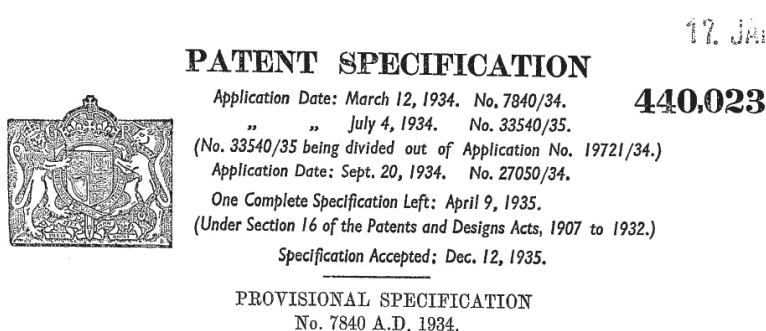


Рис. 1.2. Патент Л. Силарда «Улучшения в трансмутации химических элементов или связанные с ними»

Силард засекретил патент и передал право пользования им Британскому адмиралтейству (British Admiralty). Патент GB № 440023, оформленный 12 марта 1934 г. на Адмиралтейство, позволил ему начать работы над цепной реакцией¹.

Формула патента (перевод с английского):

«1. Способ генерирования радиоактивных элементов, характеризующийся нейтронным излучением, испускаемым из пространства, в котором поддерживается процесс ядерной трансмутации, приводящий к высвобождению нейтронов, и посредством воздействия на элемент упомянутого нейтронного излучения, этот элемент превращается в радиоактивный под воздействием указанного нейтронного излучения.

¹ Лео Силард // История науки Атомной эры. URL: <http://sceptic-ratio.narod.ru/fi/inav-szilard.htm> (дата обращения: 10.06.2020).

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что упомянутый процесс ядерной трансмутации, приводящий к высвобождению нейтронов, происходит в результате ядерной реакции диплогена¹ с диплогеном или другими легкими элементами, или других легких элементов друг с другом.
3. Способ по п. 2, отличающийся тем, что указанная ядерная реакция между легкими элементами поддерживается при воздействии быстрых легких ионов, генерируемых электрическим устройством, например высоковольтной канальной лучевой трубкой, на мишень, содержащую свет. элементы; например, сквозное воздействие лучей диплеренового канала на мишень, содержащую диплоген.
4. Способ по п. 2, отличающийся тем, что упомянутая ядерная реакция между легкими элементами осуществляется путем внезапного нагревания пространства, которое содержит диплоген или другие легкие элементы, посредством электрического разряда, энергия которого была накоплена, внезапно испускается.
5. Способ по п. 1, отличающийся тем, что процесс ядерной трансмутации, приводящий к высвобождению нейтронов, поддерживается с помощью действия рентгеновских лучей, генерируемых, например, с помощью высоковольтной электронной трубки, на подходящих элементах, например бериллии.
6. Способ по п. 1, отличающийся тем, что процесс превращения нейтронов приводит к высвобождению нейтронов, который поддерживается за счет действия катодных лучей, генерируемых,

¹ Диплоген — название дейтерия, использовавшееся в некоторых публикациях первой половины 1930-х гг. М. Олифант (сэр Мэркус Лбрнс Элвин «Марк» Олифант (08 окт. 1901 г. — 14 июля 2000 г.) — австралийский физик-экспериментатор, первооткрыватель трития, ученик Резерфорда) пишет об истории названия [URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Дейтрон> (дата обращения: 29.01.2020).]: «Берклиевская группа ион дейтерия назвала «дейтон». Резерфорду ужасно это название не нравилось, он считал его чересчур похожим на нейтрон и «ублюдочным словом». Он консультировался со своими коллегами-классиками из Тринити-колледж по поводу какого-либо другого названия и, насколько знаю, писал об этом ряду лиц. В результате он предложил для тяжелого изотопа водорода название «диплоген», а для его ядра — «диплон». Мы опубликовали несколько работ, в которых применяли эти названия, но попытки изменить американскую терминологию оказались безуспешными. Единственная уступка, сделанная в результате его кампании, — это понимание возможной путаницы дейтона с нейтроном, и в результате получилось — дейтрон. В конце концов Резерфорд, который ввел в науку названия частиц и излучения, испускаемых радиоактивными веществами, и создал слово «протон», согласился с этим решением. Он к этому вопросу не возвращался».

например, с помощью высоковольтной электронной трубки, на подходящих элементах, например бериллии. Способ генерирования радиоактивных элементов по п. 1, отличающийся тем, что элемент в форме химического соединения воздействует на указанное нейтронное излучение».

В 1929 г. Л. Силард запатентовал концепцию циклотрона, имел еще восемь разных патентов совместно с А. Эйнштейном, в т. ч. патент GB303065, 26.05.1930¹, на «Электродинамическое перемещение жидких металлов, в частности используемое для холодильных машин» (Electrodynamic Movement of Fluid Metals particularly for Refrigerating Machines), в котором он рассмотрел принцип действия электромагнитного насоса, положенный в основу охлаждающей системы ядерных реакторов США в 1950–1960-х гг. (рис. 1.3, 1.4), а также других систем реакторных установок с жидкометаллическим теплоносителем.



PATENT SPECIFICATION

Convention Date (Germany): Dec. 27, 1927.

303,065

Application Date (in United Kingdom): Dec. 24, 1928. No. 38,091 / 28.

Complete Accepted: May 26, 1930.

COMPLETE SPECIFICATION.

Electrodynamic Movement of Fluid Metals particularly for Refrigerating Machines.

We, Prof. ALBERT EINSTEIN, of Swiss Nationality, of 5, Haberlanderstrasse, Berlin, Germany, and Dr. LEO SZILARD, of Hungarian Nationality, of 95, Prinzregentenstrasse, Berlin-Wilmersdorf, Germany, do hereby declare the nature of this invention and in what manner the same is to be performed, to be particularly described and ascertained in and by the following statement:—

dical annular chamber between the iron core and the tube 1, under the influence of the magnetic fields produced by the windings 4, 5, 6 and 7, in the direction of the longitudinal axis of the cylinder, and, if the polarity be suitably chosen, from top to bottom. The windings 4 to 7 surround the tube 1. The currents which flow in the adjacent windings are about 90° out of phase relatively to each other.

Рис. 1.3. Патент А. Эйнштейна и Л. Силарда на «Электродинамическое перемещение жидких металлов, в частности используемое для холодильных машин»

Формула патента (перевод с английского):

«1. Аппарат для перемещения жидких металлов, в частности, предназначенных для использования с холодильными машинами,

¹ Electrodynamic movement of fluid metals particularly for refrigerating machines : пат. GB303065, 26.05.1930 / A. EINSTEIN, L. SZILARD. URL: <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/006109554/publication/GB303065A?q=GB303065> (дата обращения: 18.05.2020).

в которых магнитное поле воздействует на металл через электрический ток, отличающееся тем, что поток жидкого металла протекает сквозь него, кольцевая камера, которая пересекается силовыми линиями магнитного поля, создается по меньшей мере двумя или более катушками, на которые подается электрический ток, причем эти токи циркулируют вокруг оси сердечника.

2. Аппарат по п. 1, отличающийся тем, что токи в двух соседних катушках имеют разность фаз, создавая магнитное поле, которое движется по прямой параллельной оси кольцевой камеры так же, как поле в многофазного двигателя, и движется по круговой траектории».

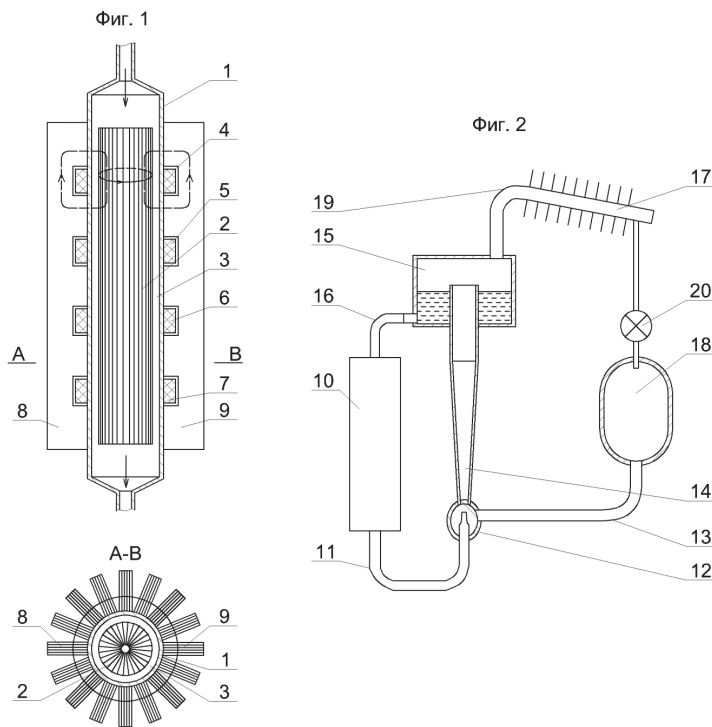


Рис. 1.4. Схема устройства электромагнитного насоса¹:

1 — железный цилиндр; 2 — железный сердечник; 3 — камера;
 4—7 — электрические катушки; 8, 9 — многослойные металлические листы;
 10 — аппарат (устройство); 11, 13, 14, 16, 19 — трубы; 12 — инжектор; 15 — камера;
 17 — конденсатор; 18 — испаритель; 20 — дроссель

¹ Рисунок восстановлен в соответствии с оригинальными изображениями (фигурами), приведенными в патенте GB303065 ввиду их низкого качества.

В 1938 г. Нобелевской премии по физике был удостоен Э. Ферми за доказательства существования новых радиоактивных элементов, полученных при облучении нейтронами, и связанное с этим открытие ядерных реакций, вызываемых медленными нейтронами.

До 1939 г. ученые, работающие в области атомной и ядерной физики, без особого оптимизма относились к перспективам практического использования атомной энергии в ближайшем будущем. Однако после открытия деления ядер, которое связано с освобождением очень большого количества энергии, взгляды быстро изменились.

В 1938 г. О. Ган (Hann O., 1879–1968) и Ф. Штрассман сообщили о своих опытах, произведенных с барием в качестве носителя. Они определили, что при бомбардировке урана нейтронами, вместе с барием осаждаются три различных β -радиоактивных вещества (позднее было найдено четвертое). Ввиду сходства бария с радием был сделан вывод, что эти вещества представляют собой новые изотопы радия, хотя для образования радия с атомным номером 88 должно было бы происходить одновременное испускание ядром урана двух альфа-частиц, чего в действительности не наблюдалось.

О. Ган вместе с Ф. Штрассманом решили проверить, действительно ли наблюдаемая активность принадлежит изотопу радия или ее можно приписать какому-то изотопу бария. К своему удивлению, они нашли, что активные изотопы нельзя отделить от бария, но можно отделить от радиотория, — известного изотопа радия. Сообщая о своей работе в первых числах января 1939 г., О. Ган и Ф. Штрассман писали: «Мы пришли к следующему выводу: наши “изотопы радия” обладают свойствами бария... И следует заключить, что мы имеем здесь дело не с радием, а с барием». Однако, вследствие неожиданности такого результата, они не решились сделать окончательные выводы. «Как химики, — писали они, — мы должны заменить символы Ra, Ac и Th в нашей схеме ... на Ba, La и Ce, хотя как химики, работающие в области ядерной физики и тесно с нею связанные, мы не можем решиться на этот шаг, противоречащий предыдущим экспериментам»¹.

По-видимому, О. Ган и Ф. Штрассман подготавливались к решающему шагу. Они обнаружили перед этим, что один из предполагаемых трансурановых элементов сходен с рением, и решили, что он представляет собой более высокий гомолог. Но когда их предполагаемый радий оказался в действительности барием, тогда они предпо-

¹ Глестон С. Атом. Атомное ядро. Атомная энергия / пер. с англ. под ред. акад. Л. А. Арцимовича. М. : Иностранная литература. 1961. 648 с.

ложили, что продукт, связанный с рением, может представлять собой более низкий гомолог, элемент с атомным номером 43, который одно время называли мазурием (Ma). О. Ган и Ф. Штрассман указали на то, что сумма массовых чисел бария и мазурия ($138 + 101$) дает 239, т. е. величину, которая представляет собой сумму масс урана-238 и нейтрона. Отсюда видно, что они находились на пороге открытия того факта, что нейтрон вызывает распад ядра урана на две части примерно одинаковой массы, т. е. ядерной реакции такого типа, который раньше не наблюдался.

За открытие расщепления тяжелых ядер (урана) под действием нейтронов в 1944 г. Отто Гану была присуждена Нобелевская премия по химии.

Процесс деления замечателен тем, что он сопровождается выделением очень большого количества энергии. Первые оценки, данные Майтнером, Фришем и другими, так же как экспериментальные наблюдения, показали, что при делении урана освобождается примерно 200 МэВ энергии. Она эквивалентна разности масс взаимодействующих частиц и конечных продуктов. Поэтому в процессе деления «потеря массы» должна быть исключительно большой.

В начале 1939 г. перспективы использования ядерной энергии резко изменились в связи с открытием деления ядер. При делении урана, тепловой нейтрон с энергией около 0,03 эВ освобождает энергию 200 МэВ, или $3,2 \cdot 10^{-11}$ Дж. Много это или мало? Для того чтобы оценить энергию деления, необходимо сравнить ее с энергией, получаемой от других источников. Например, для выработки 1 МВт тепловой энергии в сутки требуется затратить 1,24 г ^{235}U . Для выработки такого же количества энергии при сжигании угля с удельной теплотой сгорания 30 230 кДж/кг необходимо 2860 кг. Следовательно, для выработки одного и того же количества энергии, отношение количества угля к ^{235}U составляет **2 300 000 : 1**! Существенным моментом является то, что данный процесс сопровождается освобождением нейтронов, способных вызывать деление других ядер урана. Эти нейтроны дают еще больше нейтронов, вызывающих деление, и т. д. Таким образом, один нейтрон может дать начало разветвленной цепи делений, причем число ядер, участвующих в делении, будет возрастать с огромной скоростью.

В 1939 г. ученые разделились на две группы: одни из них сомневались в возможности осуществить цепную ядерную реакцию, другие же полагали, что цепная реакция деления возможна, хотя и не обязательно должна привести к взрыву. Адлер и Халбан и независимо от них Пер-

рен предположили, что введение в систему уран — вода вещества, подобного кадмию, который сильно поглощает медленные нейтроны, позволит управлять цепной реакцией. Отвод достаточного числа нейтронов, очевидно, будет препятствовать продолжению цепи и может остановить реакцию.

В России научные основы радиоактивности заложил академик В. И. Вернадский. Под его руководством начали проводиться целенаправленные работы в этой области. В 1910 г. при Петербургской академии наук была создана специальная радиевая комиссия под руководством В. И. Вернадского, а в 1911 г. были организованы первые радиевые экспедиции в Закавказье, Забайкалье, Фергану и на Урал. В 1915 г. он организовал при Петербургской академии наук радиологическую лабораторию. В ней проводилась пробная переработка радиоактивных руд и в 1921 г. были получены первые российские радиевые препараты.

В 1918 г. профессором М. И. Неменовым был организован Государственный рентгенологический и радиологический институт (ГРРИ) с физико-техническим отделением во главе с профессором А. Ф. Иоффе. В октябре в институте было создано радиевое отделение во главе с Л. С. Коловрат-Червинским. В ноябре 1921 г. физико-технический отдел ГРРИ выделился в самостоятельный Государственный физико-технический рентгенологический институт (в дальнейшем Ленинградский физико-технический институт — ЛФТИ), который более трех десятилетий возглавлял А. Ф. Иоффе.

Государственным ученым советом 23 янв. 1922 г. был утвержден устав Радиевого института, созданного по инициативе и под руководством В. И. Вернадского. Согласно уставу «Радиевый институт находился в ведении Народного комиссариата по просвещению, состоя в отношении научной деятельности в связи с Российской академией наук». Наркомпрос и президиум ВСНХ¹ 25 апр. 1922 г. приняли «По-

¹ Высший совет народного хозяйства (ВСНХ) — наименование центральных государственных органов управления народным хозяйством в советских республиках и СССР. Высшие советы являлись руководящими органами системы совнархозов (СНХ). Первый ВСНХ был образован в 1917 г. в Российской Советской Федеративной Социалистической Республике в качестве регулирующего органа, ответственного за выработку общих принципов регулирования экономической жизни советской республики, и для координации деятельности центральных и местных органов управления экономикой. После образования СССР был создан Высший совет народного хозяйства СССР (ВСНХ СССР), который координировал деятельность СНХ союзных республик.

ложение о Радиевом институте и радиевом заводе». Государственный радиевый институт стал центром, в котором зарождалась и развивалась отечественная атомная наука и техника.

Начиная с 1922 г., когда В. Г. Хлопиным были изготовлены первые иголки с ^{226}Ra для терапии, в Радиевом институте разрабатывают технологии изготовления радионуклидных источников альфа-, бета-, гамма-излучений для различных целей.

Началом работ по делению ядра в СССР можно считать 1920-е гг. С начала 1920-х гг. Д. В. Скобельцын, а затем Л. В. Мысовский и П. И. Лукирский изучали космические лучи. В 1920 г. Н. Н. Семенов начал исследования по ионизации атомов и молекул совместно с учеником Кондратьевым, который с 1924 г. самостоятельно развивал эту тему.

В институте химической физики, созданном по инициативе А. Ф. Иоффе и Н. Н. Семенова, в течение 1926–1934 гг. Н. Н. Семеновым и его сотрудниками были открыты и исследованы разветвленные цепные реакции и заложены основы теории разветвленных и неразветвленных цепных процессов.

Для быстрого развития ядерных исследований, А. Ф. Иоффе приглашает в свой институт способных молодых физиков и в первую очередь И. В. Курчатова, возглавившего с 1933 г. отдел ядерной физики, созданный в ЛФТИ. В марте 1933 г. на заседании одного из ядерных семинаров И. В. Курчатов выступает с докладом «Расщепление ядер», а через два года, в 1935 г., в свет выходит посвященная этому новому для науки явлению монография И. В. Курчатова «Расщепление атомного ядра». В 1935 г. было опубликовано 17 оригинальных научных работ И. В. Курчатова.

Таким образом, в 1930-е гг. институт А. Ф. Иоффе (ЛФТИ) стал ведущим в СССР центром исследований в физике ядра. К началу 1934 г. ядерная физика становится второй по важности в физике областью исследований.

Сотрудники института химической физики Ю. Б. Харитон и Я. Б. Зельдович практически сразу же после открытия деления ядра урана под действием нейтронов, произошедшего в конце 1938 г., теоретически исследовали возможность цепной реакции деления ядер урана и сформулировали условия ее осуществления как в стационарном, так и во взрывном вариантах.

Осенью 1938 г. была организована комиссия по атомному ядру во главе с С. И. Вавиловым, в которую вошли А. Ф. Иоффе, А. Н. Алиханов, И. В. Курчатов, И. М. Франк, В. С. Векслер, А. И. Шпетный.

Для исследований ядра необходимы были ускорители, источники частиц для бомбардировки и расщепления ими ядер. Также необходим был начальный комплекс исследований с нейтронами, а наилучшим источником нейтронов для таких исследований являлся циклотрон — аппарат, изобретенный Э. Лоуренсом и впервые в мире сооруженный в 1932 г. в Беркли (США).

СССР стал второй в мире страной, в которой появились циклотроны. Циклотрон способствовал развитию нейтронной физики в СССР и получению различных искусственных радионуклидов. С помощью ускорителя изучались продукты расщепления ядер урана нейтронами и были установлены два новых типа распада. На циклотроне РИАН В. Г. Хлопин выполнил серию работ, в процессе которых обнаружил, что процессы деления ядер урана протекают различными путями. В этих экспериментах В. Г. Хлопин впервые в мире получил результаты, указывающие на образование трансуранов. Еще в 1935 г. О. Ган и Л. Мейтнер в Берлине обнаружили, что некоторые продукты превращения урана не являются изотопами ни одного из известных химических элементов.

После открытия О. Ганом и Ф. Штрассманом деления урана, И. В. Курчатов ориентировал своих сотрудников на решение задачи по созданию цепной реакции деления. При этом необходимо отметить прежде всего работы Я. Б. Зельдовича и Ю. Б. Харитона, которые в 1939 г. оценили критическую массу реакторов, развили теорию уран-водных композиций и указали на основные вопросы кинетики реакторов и особенно на роль запаздывающих нейтронов. В лаборатории И. В. Курчатова Г. Н. Флеров и К. А. Петржак в 1940 г. открывают спонтанное деление урана. В 1940 г. в Москве И. В. Курчатов в докладе дает оценку возможности создания ядерного реактора и рассматривает различные варианты таких реакторов.

В ноябре 1940 г. на Всесоюзном совещании по физике атомного ядра И. В. Курчатов сделал доклад, в котором заявил, что советские физики находятся на грани овладения цепной самоподдерживающейся ядерной реакцией, отметив возможность ее осуществления. В докладе И. В. Курчатов сообщил о том, как практически получить цепную реакцию для чистого урана и смеси урана с тяжелой водой, подроб-

но рассмотрев уран-водную систему и сформулировав для нее условие — обогащение урана изотопом уран-235. Также И. В. Курчатов сделал вывод о возможности осуществления цепного распада урана-235 в необогащенной системе уран — вода в качестве замедлителя. Курчатов рассмотрел возможность цепной реакции на быстрых нейтронах в чистом уране-235, которая составляет основной принцип действия атомных бомб. В заключение доклада И. В. Курчатов подчеркнул, что только новые, очень эффективные методы разделения изотопов урана обеспечат осуществление цепной ядерной реакции. Впоследствии, в докладной записке в 1943 г., И. В. Курчатов отмечал, что по состоянию на июнь 1941 г. советские физики уже изучали конкретные схемы осуществления цепных реакций в обычном металлическом уране, металлическом уране-235, в смеси из обычного урана и тяжелой воды, смеси из обычного урана и углерода.

На основании фактов научных результатов, достигнутых советскими физиками в 1920–1930-е гг. в области ядерных исследований, бесспорен вывод о том, что состояние исследований по ядерной физике в СССР до Великой Отечественной войны соответствовало мировому уровню, несмотря на то, что начало активизации этих работ в СССР происходило намного позже, чем в Европе и США.

В апреле 1942 г. Энрико Ферми в Чикаго приступил к разработке первого в мире исследовательского ядерного реактора. В течение осени программа производства делящихся материалов для него передается от ученых промышленным корпорациям DuPont и Kellogg Corp.

К концу 1942 г. имелись чистые материалы в количестве, достаточном для того, чтобы сделать возможной попытку сооружения в Чикагском университете системы, в которой должна была пойти самоподдерживающаяся цепная реакция.

Намечалось построить кубическую решетку, состоящую из урановых блоков и окиси урана внутри графитовой сферы, т. к. имевшегося в распоряжении чистого металлического урана (5600 кг) не хватило бы для заполнения всей решетки. Графит использовался в виде брусков и составлял слои, чередующиеся со слоями урана или его окиси. Для безопасности были введены полоски кадмия, поглощающего нейтроны. Такая предосторожность оказалась необходимой, т. к. увеличение коэффициента размножения шло быстрее, чем предполагалось, и критические размеры были достигнуты раньше ожидаемого срока. Поэтому в окончательном виде реактор имел не сфери-

ческую, а форму срезанного сверху шара. Реактор содержал 40 т урана и 385 т графита.

Вечером 2 дек. 1942 г., после того как были убраны стержни нейтронного поглотителя, была осуществлена первая в мире самоподдерживающаяся цепная реакция деления. Руководителем работ по созданию реактора был Комптон. Командовал пуском реактора (команда на подъем последнего стержня-поглотителя из кадмия и его опускание после достижения критичности — реализации цепной реакции) Ферми. При пуске присутствовал Л. Силард.

«После окончания эксперимента Ферми и Сциллард остались одни и скрепили успех молчаливым глотком вина. Сциллард и Ферми потрясли друг другу руки, и Сциллард сказал: «Я думаю, этот день уйдет в прошлое, как черный день в истории человечества»¹.

Научная статья о реакторе² была опубликована в «American Journal of Physics» лишь спустя 10 лет, в 1952 г., после снятия секретности.

Пуск первого реактора позволил в сжатые сроки создать специальные реакторы-наработчики плутония для изготовления заряда первой атомной бомбы. Параллельно с этим велись работы по обогащению природного урана и созданию урановой бомбы.

Испытание первого в мире атомного заряда «Gadget» было произведено 16 июля 1945 г. на бомбовом полигоне Аламагордо, штат Нью-Мексико (США). Мощность взрыва составила 20–22 кт тринитротолуола (ТНТ).

Несмотря на неизбежное поражение Японии во Второй мировой войне, США для демонстрации своего превосходства провели атомную бомбардировку Хиросимы (06 авг. 1945 г.) и Нагасаки (09 авг. 1945 г.). Мощность урановой бомбы, взорванной над Хиросимой, составляла 15 кт ТНТ, плутониевой, сброшенной на Нагасаки, — 21 кт ТНТ. Последствия этих событий были ужасны. Атомным взрывом только в Хиросиме было мгновенно убито около 80 тыс. человек, свыше 14 тыс. пропало без вести, более 37 тыс. было тяжело ранено и 235 тыс. получили травмы от светового излучения и проникающей радиации. Предполагается, что до конца 1945 г. в Хиросиме погибло около 140 тыс. человек, а в Нагасаки — около 70 тыс. Общее число убитых, раненых и пострадавших в двух городах превысило полмиллиона человек. Япон-

¹ Уильям Лануэтт при участии Бэлы Сциллард. Гений в тени. Биография Лео Сцилларда. Человек позади бомбы. Саров : РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2003.

² Fermi Enrico. Experimental Production of a Divergent Chain Reaction // American Journal of Physics. 1952. Vol. 20. P. 536.

ский народ до сих пор испытывает на себе влияние последствий атомных бомбардировок.

В то время, когда Советский Союз вел кровопролитные сражения на многих фронтах, а до победоносного окончания Великой Отечественной войны оставалось еще почти три года, 28 сент. 1942 г. И. В. Сталин подписал распоряжение Государственного Комитета Обороны № 2352 сс «Об организации работ по урану», ставшее первым официальным документом, с которого, можно считать, начались работы по атомному проекту. В этом документе говорилось: «Обязать академию наук СССР возобновить работы по исследованию осуществимости использования атомной энергии путем расщепления ядра урана и представить к 1 апр. 1943 г. доклад о возможности создания урановой бомбы или уранового топлива...»¹. Этим распоряжением при АН СССР создавалась Специальная лаборатория атомного ядра, которая до осени 1943 г. фактически работала в Казани.

В истории советского ядерного проекта курчатовского времени отчетливо различаются три основных периода: этап научных исследований (1943–1945), создание атомной промышленности и атомного оружия (1946–1949), становление атомной индустрии, создание водородного оружия, рождение атомной энергетики и атомного флота России (1950–1958).

Главные направления работы над атомным проектом ясно обрисовались в начале 1943 г. Во-первых, получение урана-235 одним из методов разделения изотопов; основная ставка сделана была на газодиффузный метод, разрабатываемый под руководством И. К. Кикоина; одновременно разрабатывались также центробежный (под руководством Ф. Ф. Ланге и И. Ю. Кикоина) и электромагнитный методы (под руководством Л. А. Арцимовича). Во-вторых, получение плутония-239 — практически не изученного еще элемента, которое возможно было обеспечить в процессе цепной реакции в атомном реакторе. Руководителем научного направления Лаборатории № 2, разрабатывающего уран-графитовый реактор, являлся Курчатов.

Под руководством Г. Н. Флерова разрабатывался тяжеловодный реактор, а новые методы производства тяжелой воды разрабатывал Корнфельд. Л. М. Якименко разработал метод получения тяжелой воды электрическим способом. И. И. Гуревич, И. Я. Померанчук, Я. Б. Зель-

¹ См.: URL: http://elib.biblioatom.ru/text/atomny-proekt-sssr_t1_kn1_1998/go,268/ (дата обращения: 06.06.2020).

дович создали теорию гетерогенных уран-графитовых систем. Всей теоретической частью научной работы по процессам развития реакции в критической массе руководил Л. Д. Ландау, к марту 1947 г. закончивший разработку теории котлов (реакторов) и разрабатывающий теорию развития ядерной реакции в критической массе.

Одной из главных задач Лаборатории № 2 стало создание опытного уран-графитового реактора для получения трансурановых элементов. Технологию получения необходимого для блоков реактора чистого металлического урана разработали к концу 1944 г. в Гиредмете¹ под руководством Н. П. Сажина, а затем применили ее на заводе № 12 (г. Электросталь), где были изготовлены блоки урана. Для реактора был также необходим графит особо высокой чистоты, полученный на Московском электродном заводе.

Поворотным моментом для советского атомного проекта стала атомная бомбардировка японских городов Хиросимы и Нагасаки, произведенные США 6 и 9 авг. 1945 г.

Государственный Комитет Обороны СССР 20 авг. 1945 г. принял постановление № 9887 сс/оп, в соответствии с которым советскому атомному проекту был придан высший государственный приоритет. Это явилось началом второго этапа атомного проекта. Постановление предусматривало создание нового государственного органа — Специального комитета при Государственном Комитете Обороны с чрезвычайными полномочиями для государственного руководства решением ядерной проблемы под председательством Л. П. Берии (в состав комитета вошли Б. Л. Ванников — заместитель, Г. М. Маленков, Н. А. Вознесенский, А. П. Завенягин, И. В. Курчатов, П. Л. Капица, М. Г. Первухин, В. А. Махнев — секретарь). Спецкомитет был подконтролен исключительно И. В. Сталину.

На втором этапе атомного проекта был решен ряд важнейших задач: пуск первого на Евразийском континенте реактора в 1946 г., проекти-

¹ Государственный научно-исследовательский и проектный институт редкометаллической промышленности (АО «Гиредмет») является ведущей координирующей научно-исследовательской и проектной организацией материаловедческого профиля Госкорпорации «Росатом», специализирующейся на разработке новых материалов на основе редких металлов, их соединений и сплавов, высокочистых веществ, полупроводниковых материалов, наноматериалов и нанотехнологий. Институт создан в результате реструктуризации завода «Редэлем» (Московский завод редких элементов), существовавшего в 1927–1931 гг. и занимавшегося добычей и исследованием малораспространенных химических элементов.

рование и строительство заводов по наработке плутония, его радиохимическому выделению и металлургии (1948–1949), создание физического и промышленного тяжеловодных реакторов (1949), разработка промышленной технологии диффузионного разделения изотопов урана (1949), создание промышленных масс-сепараторов для электромагнитного разделения изотопов урана (1950), конструирование новых типов реакторов (с 1946), наконец, расчет, моделирование, конструирование и создание первой атомной бомбы (1946–1949).

На окраине Москвы, на территории сверхсекретной тогда Лаборатории № 2 АН СССР, а ныне Российского научного центра «Курчатовский институт», 25 дек. 1946 г. произошло событие чрезвычайной важности. В этот день группой сотрудников под руководством И. В. Курчатова была осуществлена самоподдерживающаяся цепная реакция деления ядер урана в уран-графитовом котле.

Активная зона реактора Ф-1 (рис. 1.5) представляла собой сферу диаметром 6 м, сложенную из графитовых блоков размером $100 \times 100 \times 600$ мм. Она была окружена отражателем толщиной 800 мм, выполненным также из графитовых блоков. В графитовых блоках было просверлено около 300 тыс. отверстий для урана, образовавших пространственную решетку с определенным шагом. Общая масса графитовой кладки в реакторе Ф-1 составила 450 т, а урановых блоков — 45 т.

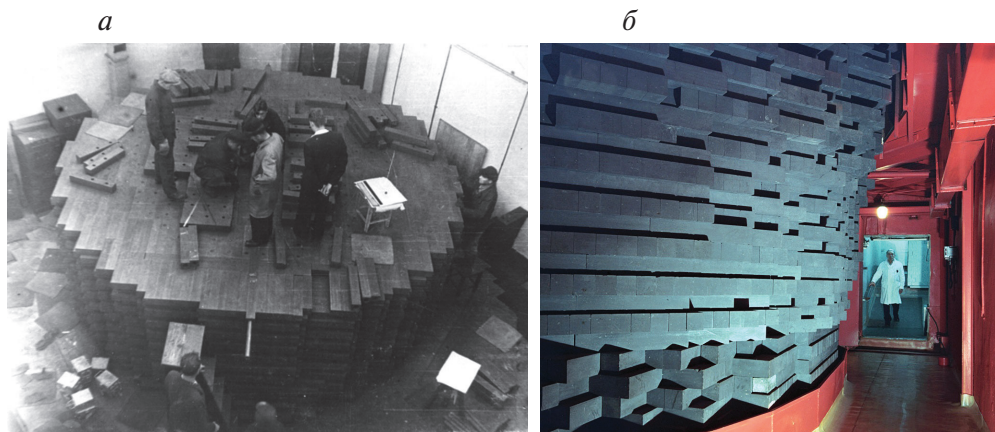


Рис. 1.5. Первый на евразийском континенте реактор Ф-1¹:
а — сооружение реактора (1946); б — современное состояние

¹ Главная — История Росатома. URL: biblioatom.ru (дата обращения: 06.06.2020).

1.2. Судовая ядерная энергетика

Судовая ядерная энергетика начала развиваться в СССР так же, как и в США, в интересах военно-морского флота. Побудительными стимулами для ее развития явились новые весьма важные потребительские качества, которые в принципе может обеспечить только ядерная энергетика, а именно:

- 1) возможность практически неограниченного увеличения мощности судового движителя;
- 2) обеспечение любого потребного энергозапаса в реакторе;
- 3) повышенная автономность эксплуатации судна с ядерной энергетической установкой (ЯЭУ) по сравнению с судами на органическом топливе и практически неограниченная дальность плавания.

Эти качества имеют важное значение не только для кораблей военно-морского флота, но и для коммерческих судов.

Первая в мире атомная подводная лодка была создана в США. В 1951 г. конгресс США принял решение о строительстве первой атомной подводной лодки «Наутилус», закладка которой состоялась 14 июня 1952 г., а первый выход в море — 17 янв. 1955 г. Результаты, полученные в ходе испытаний, подтвердили высокие возможности, заложенные конструкторами в проект принципиально новой энергетической установки — ядерного реактора. Поэтому правительство США взяло курс на перевод в перспективе всего подводного флота на АЭУ, отказавшись с 1957 г. от строительства дизельных подводных лодок. «Наутилус» впервые в мире достиг Северного полюса под водой 3 авг. 1958 г.

Работы по созданию первой в СССР АПЛ начались после выхода 9 сент. 1952 г. постановления СМ СССР о проектировании и строительстве объекта № 627 за подписью И. В. Сталина, хотя предложения об использовании атомной энергии в энергетических установках обсуждались еще в 1946 г.

Научным руководителем по проекту 627 был назначен А. П. Александров, главным конструктором комплексной энергетической установки — Н. А. Доллежал, главным конструктором объекта 627 — В. Н. Перегудов, начальник ленинградского Специального конструкторского бюро № 143 — ныне Санкт-Петербургское морское бюро машиностро-

ения — СПМБМ «Малахит». Всего в создании первой АПЛ участвовало 135 организаций (20 КБ, 35 НИИ, 80 заводов).

Закладка подводной лодки состоялась 24 сент. 1955 г. на стапеле в г. Северодвинске. Физический пуск реактора типа ВВР для АПЛ состоялся 8 марта 1956 г. на стенде в Лаборатории «В» г. Обнинска под руководством А. П. Александрова. Ныне в Обнинске установлена рубка атомной ПЛ «К-14» проекта 627 А.

Первая в СССР атомная подводная лодка была спущена на воду 9 авг. 1957 г., а 17 янв. 1959 г. она уже была передана в состав ВМФ. После завершения опытной эксплуатации корабля, установки дополнительного оборудования было решено, что АПЛ готова к походу на Северный полюс, и 17 июля 1962 г. в 6 ч 59 мин корабль достиг купола планеты. По возвращении на базу лодке было присвоено имя «Ленинский комсомол», а весь личный состав корабля награжден орденами и медалями.

В 1955 г. в ФЭИ под руководством А. И. Лейпунского начато проектирование АПЛ по проекту 645 со свинцово-висмутовым теплоносителем (СВТ). Проекты реакторных установок разрабатывались ОКБ «Гидропресс» и ОКБМ, проекты АПЛ — СПМБМ «Малахит». Первая АПЛ с СВТ проекта 645 сдана ВМФ в 1963 г.

Всего в СССР было создано три поколения АПЛ и начата разработка АПЛ четвертого поколения. В 1988 г. СПМБМ «Малахит» завершило разработку технического проекта 885. В 1990 г. было подписано постановление Правительства о строительстве АПЛ 4-го поколения проекта 885. В СССР в 1970—1980-е гг. ежегодно строилось до 160 надводных кораблей и 10—15 подводных лодок, в результате чего к началу 1990-х гг. ВМФ СССР достиг стратегического паритета с ВМФ США и стал вторым флотом в мире.

В течение ближайших лет основу подводных сил Военно-морского флота России составят подводные лодки четвертого поколения классов «Борей», «Ясень» и «Лада» разработки двух ведущих российских конструкторских бюро «Рубин» и «Малахит».

Совет министров СССР принял Постановление № 2840—1203 о разработке мощного арктического ледокола с ядерной энергетической установкой 20 нояб. 1953 г. Ледокол предназначался для проводки в ледовых условиях Арктики по высокоширотным трассам и Северному морскому пути транспортных судов, а также для экспедиционного плавания в Арктике.

Строительство атомного ледокола было поручено ленинградскому Адмиралтейскому заводу. Основные параметры атомного ледокола были следующие: водоизмещение — 16 000 т (фактически — 17 810 т), наибольшая длина — 134 м, ширина — 27,6 м, осадка — 9,2 м, максимальная скорость на чистой воде — 19,5 узла, автономность плавания — 1 г. Мощность главных гребных двигателей — 44 000 л.с. Использование электродвижения позволяло улучшить маневренность ледокола, что важно для форсирования тяжелых льдов, движения в составе караванов и обколки проводимых судов во льдах.

Атомный ледокол «Ленин» был заложен на верфи Адмиралтейского завода 27 июля 1956 г., а уже 5 дек. 1957 г. был спущен на воду. Постройка ледокола была завершена 12 сент. 1959 г., а 5 дек. 1959 г. ледокол был передан в опытную эксплуатацию Мурманскому морскому пароходству. Ледокол стал первым в мире надводным судном с ядерной энергетической установкой, причем по мощности он не имел равных среди ледоколов мира.

На начальном этапе развития судовой ядерной энергетики в ряде стран были построены суда разных типов: в СССР — атомный ледокол «Ленин» (1959), в США — торговое судно «Саванна» (1960), в Германии — рудовоз «Отто Ганн» (1968), а в Японии — экспериментальное грузопассажирское судно «Муцу» (1972). В дальнейшем только в СССР строительство судов с ЯЭУ получило коммерческое продолжение и развитие. В результате в нашей стране был создан целый флот судов с ЯЭУ сугубо гражданского назначения с двух- и однореакторными ЯЭУ.

В настоящее время в составе действующего флота имеются: два атомных ледокола с двухреакторной ядерной энергетической установкой мощностью 75 тыс. л. с. («Ямал», «50 лет Победы»), два ледокола с однореакторной установкой мощностью около 50 тыс. л. с. («Таймыр», «Вайгач»), атомный лихтеровоз-контейнеровоз «Севморпуть» с реакторной установкой мощностью 40 тыс. л. с. Атомный ледокол «Советский Союз» находится в эксплуатационном резерве. В состав Флота атомного технологического обслуживания входят пять судов.

В связи с дальнейшим развитием арктических углеводородных проектов ожидается устойчивый рост грузопотока по Северному морскому пути, поэтому одним из приоритетных направлений деятельности Росатомфлота становится участие в арктических нефтегазовых проектах. Атомные ледоколы обеспечат их стабильное развитие за счет круглогодичной проводки судов в направлении портов.

В Санкт-Петербурге создается серия универсальных атомных ледоколов проекта 22220 («Арктика», «Урал» и «Сибирь») мощностью 60 МВт каждый (табл. 1). Новые ледоколы будут обладать переменной осадкой, что позволит им выполнять задачи как линейных (типа «Арктика»), так и мелкосидящих (типа «Таймыр») атомных ледоколов.

С вводом в эксплуатацию универсальных атомных ледоколов проекта 22220, главной задачей ФГУП «Атомфлот» станет обеспечение круглогодичной навигации по всему Северному морскому пути для доставки углеводородной продукции на рынки Азиатско-Тихоокеанского региона.

Спуск на воду самого большого и мощного двухреакторного атомного ледокола в мире «Арктика» состоялся на Балтийском заводе в Санкт-Петербурге 6 июня 2016 г. Поднятие флага на ледоколе и вхождение его в состав атомного ледокольного флота России произошло 21 окт. 2020 г.

На дальневосточной верфи «Звезда» 6 июля 2020 г. началось строительство самого мощного в мире атомного ледокола «Россия» проекта «Лидер» 10510. Ввод судна в эксплуатацию запланирован в 2027 г. Уникальный атомный ледокол обладает исключительными техническими характеристиками, которые позволят ему гарантированно обеспечить круглогодичные проводки в восточном районе Арктики.

Атомный ледокол построят по техническому проекту центрального конструкторского бюро «Айсберг». Основные характеристики «Лидера»: мощность — 120 МВт (на валах); скорость хода — 22 узла (по чистой воде); длина — 209 м; ширина — 47,7 м; ледопроемимость (максимальная) — 4 м; водоизмещение при осадке по конструктивной ватерлинии — почти 70 тыс. т¹.

Таблица 1

Строящиеся атомные ледоколы

Название	Закладка	Спуск на воду	Ввод в эксплуатацию	Состояние на данный момент
«Сибирь»	26 сент. 2015 г.	22 сент. 2017 г.	Дек. 2021	Швартовные испытания
«Урал»	25 июля 2016 г.	25 мая 2019 г.	Дек. 2022	Готовится к швартовным испытаниям

¹ В Приморье началось строительство самого мощного в мире атомного ледокола // РИА Новости. URL: <https://ria.ru/20200706/1573934403.html>. (дата обращения: 20.01.2021).

Окончание табл. 1

Название	Закладка	Спуск на воду	Ввод в эксплуатацию	Состояние на данный момент
«Якутия»	26 мая 2020 г.	2022 г. (план)	Дек. 2025 г.	Строится
«Чукотка»	16 дек. 2020 г.	2024 г. (план)	Дек. 2026 г.	Строится
«Россия»	6 июля 2020 г.	—	2027	Строится

1.3. Атомные электростанции

В 17 ч 45 мин 26 июня 1954 г. в Лаборатории «В» в Обнинске была пущена первая в мире атомная электростанция мощностью 5 МВт на основе реактора с водяным охлаждением и графитовым замедлителем. Ее справедливо называют «первой в мире атомной электрической станцией», нисколько не забывая о первом ядерном электричестве, полученном на небольшом экспериментальном реакторе-бридере EBR-1 в американской национальной лаборатории 21 дек. 1951 г. Из генерируемых реактором 1,4 МВт тепла было получено 200 кВт электроэнергии, которую можно было использовать для освещения здания. Американские коллеги называют нашу «первую в мире АЭС» чуточку скромнее — «первым ядерным реактором, поставляющим электричество в сеть»¹.

До 1-й Женевской конференции ООН по мирному использованию атомной энергии в 1955 г. ядерные программы США, их союзников и СССР развивались практически изолированно. Открытие глубоко засекреченных работ в области атомной энергии сделало принципиально возможным международное сотрудничество.

Двухцелевое использование графитовых реакторов-наработчиков изотопов независимо и параллельно продвигалось в России, Франции и Великобритании. Так, в России работы по графитовому реактору для производства плутония в 1958 г. привели к пуску первого двухцелевого реактора так называемой Сибирской АЭС, производившей как тепловую, так и электрическую энергию. К этому времени уже были атомные станции, производящие электричество: Обнинская АЭС, АЭС «Колдер-Холл», также родившаяся из наработчика плутония, а в 1956 г. был запущен реактор G-1 во французском Маркуле, снабженный турбогенератором. Графитовые реакторы не мог-

¹ Гагаринский А. Ю. Люди и атом. М. : НИЦ «Курчатовский институт», 2014. 200 с.

ли стать полем реального международного сотрудничества в силу очевидной возможности их военного применения. Только тогда, когда, по меткому выражению одного из наших создателей морских реакторов Н. С. Хлопкина, «из воды на сушу выползли и начали быстро размножаться реакторы с водой под давлением», сотрудничество в мировом реакторостроении получило объективную базу¹.

Пуск первой в мире атомной электростанции кардинально изменил представление современников о возможности применения ядерной энергии, стал важным шагом на пути к ее использованию на благо человека. За почти 70-летний период развития ядерная энергетика, как энергетическая отрасль, прошла сложный путь развития. Сейчас ядерная энергетика находит свою устойчивую нишу в топливно-энергетическом балансе нашей страны и всей мировой энергетики. По данным МАГАТЭ, по состоянию на январь 2021 г. в мире действует 443 ядерных энергетических реактора общей электрической мощностью 393 084 МВт и строится 52 энергоблока. Вместе с тем 187 ядерных энергетических реакторов окончательно остановлены по завершении работы и находятся в стадии вывода из эксплуатации.

На 1 янв. 2021 г. в России 11 действующих АЭС, на которых эксплуатируется 36 энергоблоков, а также плавучий энергоблок (ПЭБ) «Академик Ломоносов» (г. Певек, Чукотский автономный округ). Суммарная мощность всех энергоблоков составляет порядка 30,58 ГВт:

- 1) 22 энергоблока с реакторами типа ВВЭР (из них 4 энергоблока ВВЭР-1200, 13 энергоблоков ВВЭР-1000 и 5 энергоблоков ВВЭР-440 различных модификаций);
- 2) 12 энергоблоков с канальными реакторами (9 энергоблоков с реакторами типа РБМК-1000 и 3 энергоблока с реакторами типа ЭГП-6);
- 3) 2 энергоблока с реакторами на быстрых нейтронах с натриевым охлаждением (БН-600 и БН-800);
- 4) 2 реактора ПАТЭС типа КЛТ-40С электрической мощностью 35 МВт каждый.

В 2020 г. АЭС России выработали 215,74 млрд. кВт·ч электроэнергии, что составило примерно 20 % от всей доли выработки атомной энергии по отношению к другим видам энергии. При этом вклад атомной энергетики в установленную мощность электростанций всех типов составляет только 12,41 %.

¹ Гагаринский А. Ю. Люди и атом.

На Нововоронежской АЭС и Ленинградской АЭС-2 эксплуатируются энергоблоки проекта «АЭС-2006» поколения безопасности «III+» на базе реакторов типа ВВЭР-1200. Главной особенностью этих энергоблоков является использование дополнительных пассивных систем безопасности в сочетании с активными традиционными системами. В новом проекте предусмотрена защита от землетрясения, цунами, урагана, падения самолета. По новым стандартам безопасности реакторный зал укреплен двойной защитной оболочкой; под корпус реактора установлена «ловушка» расплава активной зоны, энергоблок снабжен пассивной системой отвода остаточного тепла. В настоящее время по российскому проекту АЭС-2006 (с реакторами типа ВВЭР-1200) за рубежом сооружаются атомные станции: «Аккую» (Турция) общей мощностью 4800 МВт, Белорусская (Беларусь) общей мощностью 2400 МВт, «Пакш-2» (Венгрия), «Руппур» (Бангладеш), «Ханхикиви-1» (Финляндия), «Эль Дабба» (Египет).

Энергоблок «Беларусь-1» (ВВЭР-1200) подключен к сети 3 нояб. 2020 г. Начало промышленной эксплуатации ожидается в 2021 г.

ВВЭР-ТОИ. На площадке сооружения Курской АЭС-2 началась реализация самого современного и совершенного с технической точки зрения проекта АЭС на базе ВВЭР-ТОИ (типовой оптимизированный и информатизированный проект). ВВЭР-ТОИ — это типовый проект двухблочной оптимизированной по технико-экономическим показателям АЭС поколения III+ с реакторными установками технологии ВВЭР, разработанный в современной информационно-технологической среде проектирования на основе проекта АЭС-2006, с максимальным учетом опыта, полученного при создании последних проектов АЭС (Ленинградская АЭС-2, Нововоронежская АЭС-2).

Разработан ряд дополнительных опций, расширяющих базовый функционал проекта ВВЭР-ТОИ: повышенная сейсмостойкость основных зданий и сооружений АЭС; маневрирование выдаваемой мощностью; устойчивость к падению объектов на здание реактора (самолет весом 400 т); применение МОХ-топлива. Проект ВВЭР-ТОИ направлен на обеспечение конкурентоспособности российской технологии ВВЭР на международном рынке и ориентирован на последующее серийное сооружение АЭС с ВВЭР-ТОИ как в России, так и за рубежом.

Особо следует выделить два уникальных энергоблока с быстрыми натриевыми реакторами типа БН-600 и БН-800 (885 МВт) (рис. 1.6).

БН-600 — это единственный в мире быстрый реактор большой мощности, надежно и безопасно проработавший длительный срок. В апреле 2020 г. исполнилось 40 лет со дня его энергопуска. Включение в сеть энергоблока БН-800 было произведено 10 дек. 2015 г.

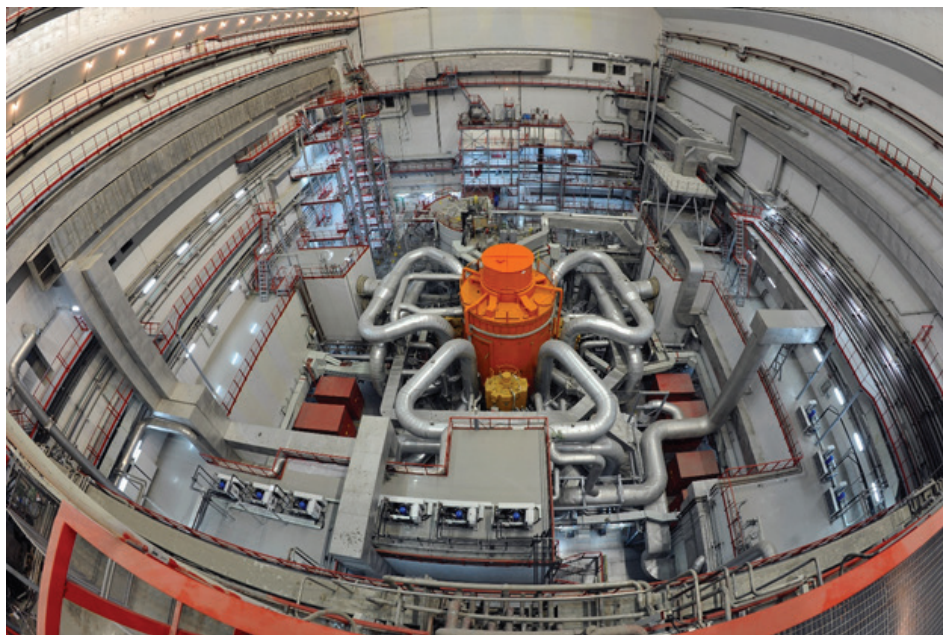


Рис. 1.6. Реактор БН-800

Разработан проект реактора БН-1200, который может быть использован в ЯЭС четвертого поколения. Концепция энергоблока БН-1200 базируется на большом положительном опыте России в разработке и эксплуатации быстрых реакторов с натриевым теплоносителем. БН-1200 относится к реакторным установкам повышенной безопасности благодаря оптимальному сочетанию референтных и новых решений, обеспечению высоких показателей безопасности, технико-экономических характеристик, возможности расширенного воспроизводства топлива. Вероятность тяжелого повреждения активной зоны БН-1200 на порядок меньше требований нормативных документов. Санитарно-защитная зона (ССЗ) находится в границах промплощадки для любых проектных аварий. Все системы с радиоактивным натрием размещены в пределах корпуса реактора, что исключает возможность его выхода в помещения реакторной установки из внешних коммуникаций.

Уменьшение энергонапряженности активной зоны и увеличение выдержки отработавших тепловыделяющих сборок (ОТВС) во внутри-реакторном хранилище до двух лет снизит удельное энерговыделение в топливе в 3 раза. Это повышает безопасность транспортировки и отмывки ОТВС от натрия перед их установкой в бассейн выдержки.

1.4. Патенты по атомной тематике

После открытия рентгеновского излучения (1895) и радиоактивности (1896) возник большой интерес к их использованию в самых различных целях. Люди разных профессий стали подавать заявки на изобретения способов, устройств. Так, Джозеф Джонс, фермер, из Yew Tree Farm, Брокстон, около Честера, получил патент GB № 129873¹ на «Аппарат для использования кинетической энергии радиоактивных веществ» (Apparatus for Utilizing the Kinetic Energy of Radio-active Substances) (рис. 1.7).

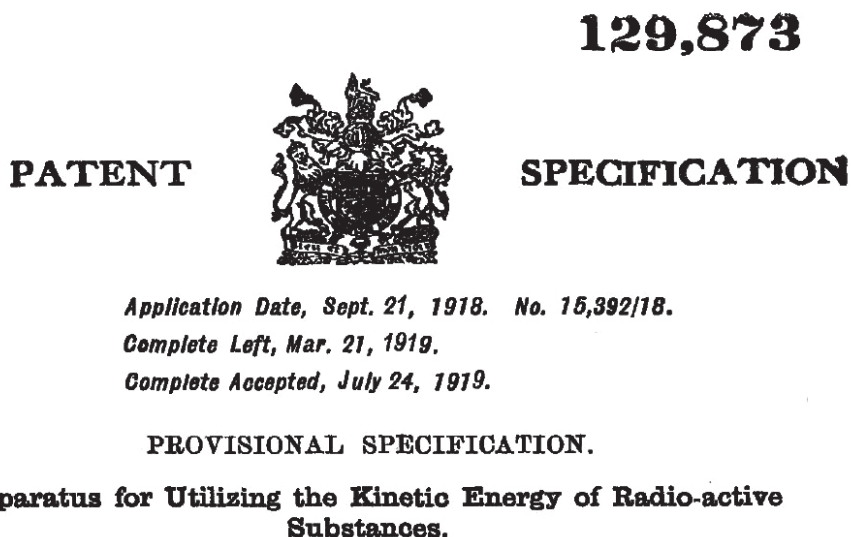


Рис. 1.7. Патент на «Аппарат для использования кинетической энергии радиоактивных веществ»

¹ Пат. GB № 129873. URL: https://ru.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=0&ND=3&adjacent=true&locale=ru_RU&FT=D&date=19190724&CC=GB&NR=129873A&KC=A (дата обращения: 08.09.2020).

Изобретение было отнесено к разделу «Радиоактивные вещества, приборы для наблюдения за эффектом». Сущность изобретения заключается в следующем.

Генератор содержит емкость для радиоактивного материала и средство для передачи среды, способной к расширению под действием тепла, например воздуха, по материалу, следовательно, к двигателю. Двигатель может быть лопастным колесом или турбиной. Таким образом часы могут приводиться в движение.

В научной игрушке лопастное колесо (рис. 1.8) может приводиться в действие потоком воздуха из-за нагревающего эффекта радиоактивного вещества в капсуле на дне тангенциальной трубы.

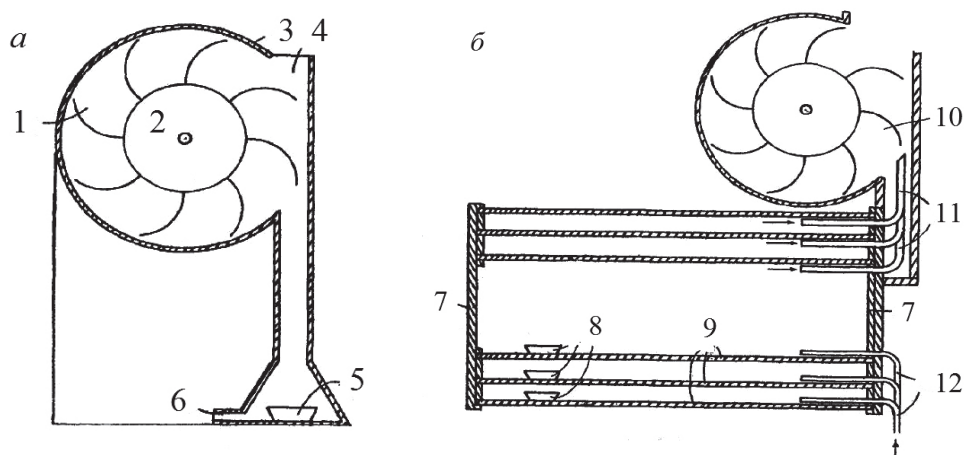


Рис. 1.8. Аппарат для использования кинетической энергии радиоактивных веществ с одной (а) и тремя (б) капсулами:

- 1 — изогнутые лопатки; 2 — колесо; 3 — корпус; 4 — щель в корпусе;
 5, 8 — капсула с радиоактивным веществом; 6 — входное отверстие;
 7 — корпус; 9 — цилиндры; 10 — воздушная турбина; 11 — выходные трубки;
 12 — входные трубки

Первые патенты в атомной отрасли (после овладения человеком энергией ядра атома), связанные с возможностью осуществления цепной реакции деления, появились после того, как стало возможным раскрывать секреты технологий, которые использовались в военных целях. В большинстве своем эти патенты принадлежали компаниям, разрабатывавшим военные технологии. С этой точки зрения можно назвать первым «атомным» патент GB679083 «Plant for the In-

dustrial Utilization of Heat produced in a Nuclear Reactor»¹ («Установка для промышленного использования тепла, производимого в ядерном реакторе»), выданный 10 окт. 1952 г. и принадлежащий швейцарской компании BBC BROWN BOVERI & CIE. В патенте раскрывалась технология промышленного использования тепла, произведенного в ядерном реакторе, и фактически это была технология производства электроэнергии, т. е. технологическая схема АЭС.

Формула изобретения (перевод с английского):

- «1. Установка для промышленного использования тепла, производимого в ядерном реакторе, в котором тепло передается из реактора в теплообменную систему первичным теплоносителем при температуре, которая ограничена материалами, используемыми в реакторе; в системе теплообмена тепло от первичного теплоносителя передается вторичному теплоносителю, а именно воде, которую он превращает в перегретый пар, полученный таким образом пар расширяется и производит работу в паровой турбине.
2. Установка по п. 1, в которой система теплообмена непосредственно связана с системой перегрева.
3. Установка по п. 1, в которой система теплообмена косвенно связана с системой перегрева, а именно посредством дополнительного теплообменника.
4. Установка по любому из п. 1–3, в которой между реактором и системой перегрева предусмотрено устройство ядерного экранирования.
5. Установка по п. 3, в которой предусмотрено дополнительное экранирующее устройство между вторым или дополнительным теплообменником и системой перегрева.
6. Установка по любому из вышеуказанных пунктов или по любому из п. 1–5, в которой первичный теплоноситель состоит из висмута или гелия».

В описании изобретения обосновывается невозможность производства перегретого пара непосредственно за счет теплоты, выделяющейся в активной зоне в результате цепной реакции деления из-за низких параметров (давления и температуры) используемого тепло-

¹ Plant for the Industrial Utilization of Heat produced in a Nuclear Reactor : пат. GB679083, 1952 // BBC BROWN BOVERI & CIE. URL: https://ru.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=0&ND=3&adjacent=true&locale=ru_RU&FT=D&date=19520910&CC=GB&NR=679083A&KC=A (дата обращения: 09.06.2020).

носителя. При этом делается оговорка: «Возможно, что насыщенный пар, который генерируется либо непосредственно в реакторе, либо с помощью первичного теплоносителя, может расширяться в подходящей турбине¹. Однако гораздо выгоднее заранее довести пар до требуемой температуры в пароперегревателе известной конструкции, который отделен от ядерного реактора». Исследование путей повышения энергоэффективности АЭС² и их технико-экономическое обоснование является одним из направлений НИР, проводимых в настоящее время на кафедре АСиВИЭ УрФУ. При этом рассматривается и вариант повышения параметров пара на входе в турбину за счет огневого перегрева пара, описываемого в данном патенте: «... тепло от первичного теплоносителя передается вторичному теплоносителю, а именно воде, которую он превращает в насыщенный пар; насыщенный пар нагревается системой подогрева, работающей на топливе, и перегретый пар, полученный таким образом, расширяется с производством работы в паровой турбине».

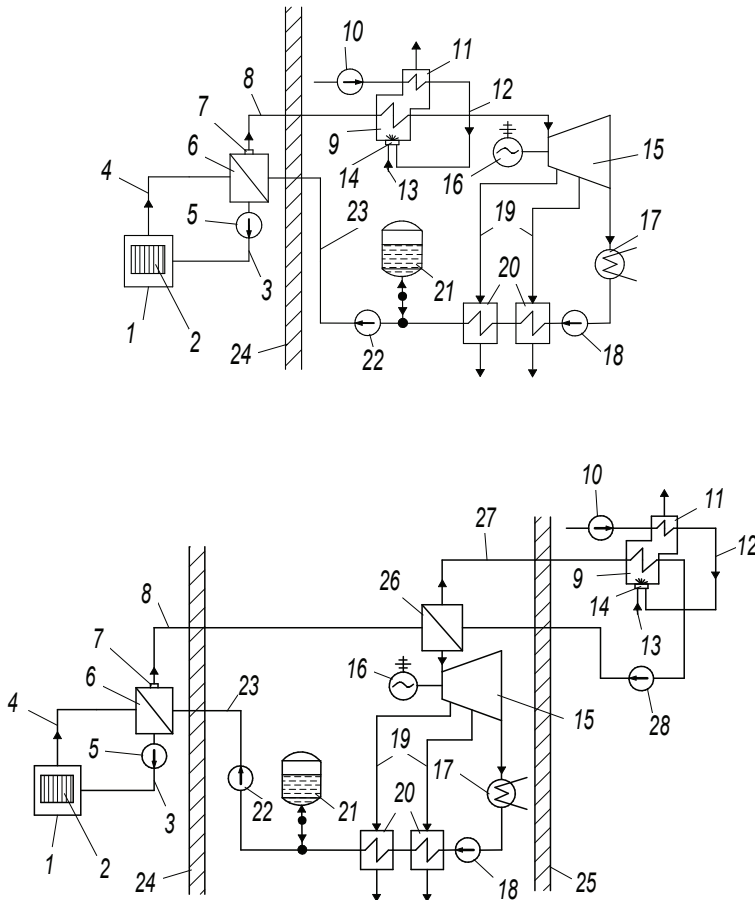
Помимо возможности повышения коэффициента полезного действия установки, в патенте уже затрагивается еще одна актуальная проблема использования атомной энергии — снижение облучаемости персонала при ремонте оборудования: «Тепло, подаваемое отдельным генератором тепла, значительно повысит тепловой КПД установки и, таким образом, сделает возможным экономичное использование тепла, производимого в ядерном реакторе. Еще одним преимуществом отдельного теплогенератора является то, что он может быть расположен в некоторой точке установки, которая полностью защищена от вредных ионизирующих излучений, исходящих из реактора. Это значительно облегчает капитальный ремонт чувствительного устройства и машин, таким образом, паровая турбина может считаться менее чувствительной».

На рис. 1.9 показаны два конструктивных примера изобретения. Схема (рис. 1.9, а) иллюстрирует установку, в которой тепло, генерируемое в реакторе, передается посредством теплоносителя в первичном теплообменнике воде, которая циркулирует в отдельной замкнутой системе.

¹ Турбины на насыщенном паре работают в условиях повышенной влажности, эрозивно-коррозионного износа.

² Щеклеин С. Е., Ташлыков О. Л., Дубинин А. М. Повышение энергоэффективности АЭС // Известия высших учебных заведений. Ядерная энергетика. 2015. № 4. С. 15–25.

6



1 — ядерный реактор; 2 — активная зона; 3, 4 — трубопровод; 5 — ГЦН;
6 — теплообменник; 7 — коллектор; 8 — трубопровод; 9 — теплогенератор;
10 — воздуходувка; 11 — подогреватель воздуха; 12, 13 — трубопровод;
14 — горелка; 15 — турбина; 16 — электрогенератор; 17 — конденсатор;
18 — конденсатный насос; 19 — трубопровод; 20 — подогреватели
питательной воды; 21 — бак питательной воды; 22 — питательный насос;
23 — трубопровод; 24 — экранирующая стенка; 25 — защитная стенка;
26 — дополнительный теплообменник; 27 — трубопровод;
28 — циркуляционный насос

47

отдельным генератором тепла, в рабочую среду цикла посредством дополнительного теплоносителя, который циркулирует в замкнутой циркуляционной системе.

Теплоноситель проходит через трубу 3 в реактор и после нагрева покидает его через трубу 4, которая затем передает его в теплообменник 6. Циркуляционный насос 5 создает равномерную циркуляцию теплоносителя. В данном случае насыщенный пар образуется из воды в теплообменнике 6, а вода используется в качестве рабочего тела термодинамического цикла.

Насыщенный пар отбирается из коллектора 7 теплообменника и проходит по трубе 8 в отдельный теплогенератор 9 (перегреватель). Воздух для горения подается через трубу 12 воздухоподувкой 10 и сначала проходит через подогреватель воздуха 11, который нагревается выхлопными газами от теплогенератора 9.

Топливо в горелку 14 теплообменника подается через трубу 13. Перегретый пар затем поступает в паровую турбину 15, вращающую ротор электрического генератора 16, и затем конденсируется в конденсаторе 17.

Отводящий пар может быть извлечен из турбины 15 и пропущен по трубам 19 в подогреватели питательной воды (подогреватели низкого давления), через которые конденсат прокачивается с помощью конденсатного насоса 18. Питательная вода питательным насосом по трубе 23 подается в теплообменник 6.

На схеме, приведенной на рис. 1.9, б, показана дополнительная защитная стенка 25, с помощью которой отдельный теплогенератор 9 вместе со связанным устройством лучше экранирован. В дополнительном теплообменнике циркулирует специальный теплоноситель, который подается по трубе 27 в отдельный теплогенератор.

В патенте рассматривается также возможность использования в качестве теплоносителя в ядерном реакторе висмута или гелия. В качестве рабочего тела для циркуляционной системы термодинамического цикла в большинстве случаев будет преимуществом использование воды и пара.

Серьезными проблемами, особенно на начальном этапе эксплуатации первых ядерных реакторов, были перегрев и разрушение топливных сборок в результате их деформаций, распухания и перекрытия прохода охлаждающей среды (теплоносителя) из-за огромного удельного тепловыделения, часто которые приводили к возникно-

вению аварийных ситуаций. Восстановительные работы требовали продолжительных простоев реактора, приводили к повышенным дозам облучения персонала. Требовалось обеспечить надежный теплоотвод, сохранность герметичности оболочек твэлов и топливного сердечника, исключить попадание продуктов деления в теплоноситель¹. Варианты решения задачи дистанционирования твэлов относительно друг друга и исключения перекрытия прохода для теплоносителя рассматриваются в патенте GB768078² «Improvements relating to Fuel Rod Assemblies for Nuclear Reactors» («Усовершенствования, касающиеся сборок твэлов для ядерных реакторов»), полученном Atomic Energy of Canada 13 февр. 1957 г.

Формула устройства (рис. 1.10) (перевод с английского):

- «1. Узел топливного стержня для ядерного реактора, охлаждаемого циркуляцией тяжелой воды под давлением, включающий в себя трубу круглого поперечного сечения, множество тонких полос топлива, каждая из которых заключена в плотно прилегающую тонкую гибкую оболочку, причем указанные оболочки расположены в указанной трубке на расстоянии и параллельно соединены лицом к лицу, каждая оболочка находится в контакте с трубкой вдоль обоих продольных краев, посредством чего вдоль каждой поверхности каждой оболочки образованы проходы для циркуляции тяжелой воды и средства для сдерживания продольного изгиба из указанных обшитых полос.
2. Узел топливного стержня по п. 1, в котором средства для сдерживания продольного изгиба обшитых полосок имеют выступы на внутренней поверхности трубки, охватывающей каждый продольный край каждой полоски.
3. Узел топливного стержня по п. 1, в котором средства сдерживания продольного изгиба покрытых полосок содержат продольные ребра, проходящие через все проходы между полосами.

¹ В настоящее время герметичная оболочка твэла представляет собой второй физический барьер безопасности любой атомной станции.

² Improvements relating to Fuel Rod Assemblies for Nuclear Reactors : пат. GB768078, 13.02.1957 // Atomic Energy of Canada. URL: https://ru.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=0&ND=3&adjacent=true&locale=ru_RU&FT=D&date=19570213&CC=GB&NR=768078A&KC=A (дата обращения: 18.04.2020).

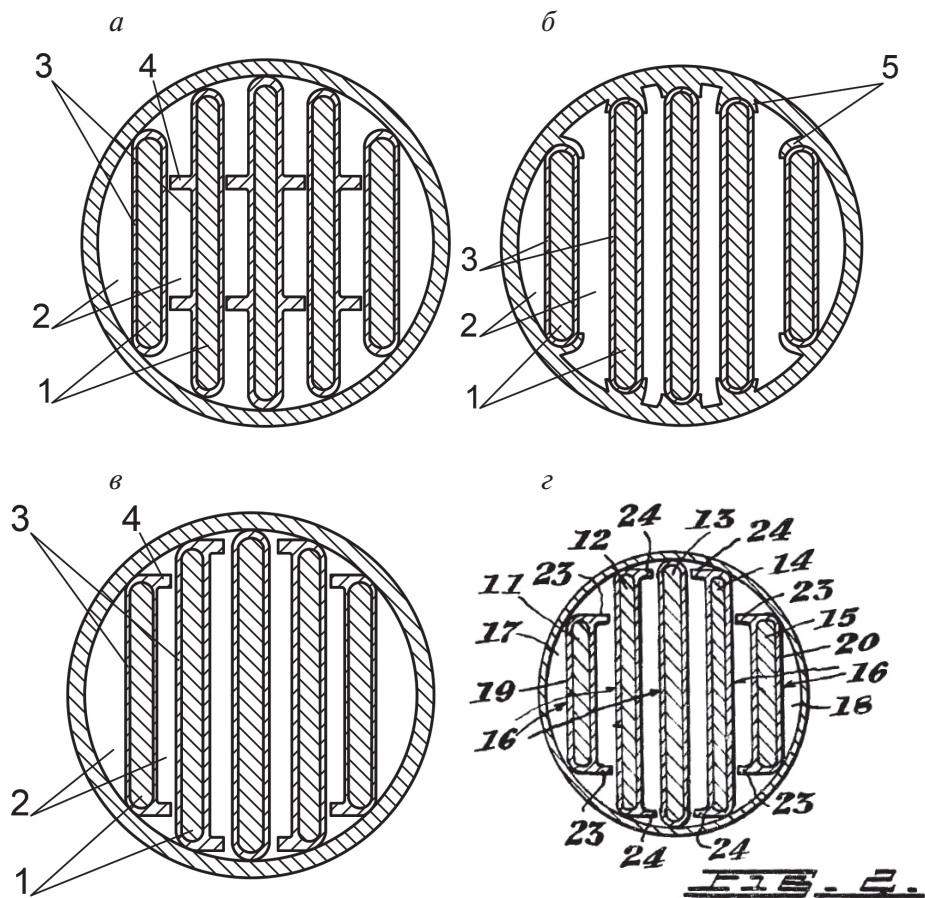


Рис. 1.10. Способы дистанционирования твэлов с помощью выступов (ребер), расположенных через $1/3$ длины твэла (а); продольных выступов (б); выступов (ребер), расположенных на концах твэлов (в);

1 — пять полосок топлива (металлический уран); 2 — проходы для теплоносителя; 3 — тонкая гибкая оболочка; 4 — внутренние ребра; 5 — продольные выступы
(г — оригинальный рисунок из патента)

Особого внимания заслуживает патент на первый в мире ядерный реактор US2836554¹ «Air cooled neutronic Reactor» («Нейтронный реактор, охлаждаемый воздухом»), выданный в 1955 г. Энрико Ферми и Лео Силарду (заявка была подана еще в 1944 г.) (рис. 1.11).

¹ US2836554. URL: <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/024387379/publication/US2836554A?q=US2836554> (дата обращения: 18.04.2020).

United States Patent Office

2,836,554

Patented May 27, 1958

1

2,836,554

AIR COOLED NEUTRONIC REACTOR

Enrico Fermi, Santa Fe, N. Mex., and Leo Szilard, Chicago, Ill., assignors to the United States of America as represented by the United States Atomic Energy Commission

Application May 29, 1945, Serial No. 596,465

3 Claims. (Cl. 204—193.2)

The present invention relates to a neutronic reactor which is capable of numerous uses but is particularly adapted to use for the production of the transuranic element 94^{239} and/or radioactive fission products by neutrons released during a self-sustaining nuclear chain reaction through fission of uranium with slow neutrons. More particularly, our invention relates to the removal of the heat of the neutronic reaction to such an extent that the reaction may be conducted at a more rapid rate and the production of element 94^{239} and/or fission products may be accelerated. Natural uranium may be used in the reaction and contains the isotopes 92^{238} and 92^{235} in the ratio of approximately 139 to 1. Hereinafter in the specification and the claims the term uranium is to be understood as referring to uranium and its chemical compositions of normal isotopic content or equivalent compositions, unless otherwise indicated by the context.

2

be used as slowing agents or neutron moderators. A special advantage of the use of the light elements mentioned for slowing down fast fission neutrons is that fewer collisions are required for slowing than is the case with heavier elements, and furthermore, the above-enumerated elements have very small neutron capture probabilities, even for thermal neutrons. Hydrogen would be most advantageous were it not for the fact that there may be a relatively high probability of neutron capture by the hydrogen nucleus. Carbon in the form of graphite is a relatively inexpensive, practical, and readily available agent for slowing fast neutrons to thermal energies. Recently, beryllium has been made available in sufficiently large quantities for test as to suitability for use as a neutron slowing material in a system of the type to be described. It has been found to be in every way as satisfactory as carbon. Deuterium compounds such as deuterium oxide while more expensive are even more satisfactory.

However, in order for the premise to be fulfilled that the fast fission neutrons be slowed to thermal energies in a slowing medium without too large an absorption in the U^{238} isotope of the uranium, certain types of physical structure are utilized for the most efficient reproduction of neutrons, as precautions must be taken to reduce various neutron losses and thus to conserve neutrons for the chain reaction if a self-sustaining system is to be attained.

An initial number of fast neutrons in the system by going through the process of absorption and fission reproduces in the next generation a number of neutrons conceptually different from the initial number. The ratio

Рис. 1.11. Патент на «Нейтронный реактор, охлаждаемый воздухом»

Во вводной части патента Э. Ферми и Л. Силарда описывается сущность изобретения¹:

«Настоящее изобретение относится к нейтронному реактору с многократным использованием, но особенно для производства трансуранового элемента (94^{239}) и/или радиоактивных продуктов деления в ходе самоподдерживающейся ядерной реакции деления урана на медленных нейтронах.

Конкретнее наше изобретение относится к извлечению тепла нейтронной реакции до такой степени, что реакция может поддерживаться на более высокой скорости и производство элемента 94^{239} будет ускорено. В реакции может быть использован природный Уран с содержанием изотопов $92U^{238}$ и $92U^{235}$ в пропорции 139 к 1. Далее по тексту следует понимать термин «Уран» как композицию изотопов».

¹ В патенте используются обозначения изотопов плутония и урана в виде 94^{239} , 92^{238} , 92^{235} без указания символа химического элемента, где нижний индекс соответствует зарядовому числу (порядковому номеру в таблице Менделеева), верхний — массовому числу вместо принятых в настоящее время обозначений — $94Pu^{239}$, $92U^{238}$ и $92U^{235}$.

На рис. 1.12–1.14 представлены изображения и описание к ним, позволяющие получить представление об устройстве реактора и основных его частей из патента «Нейтронный реактор, охлаждаемый воздухом».

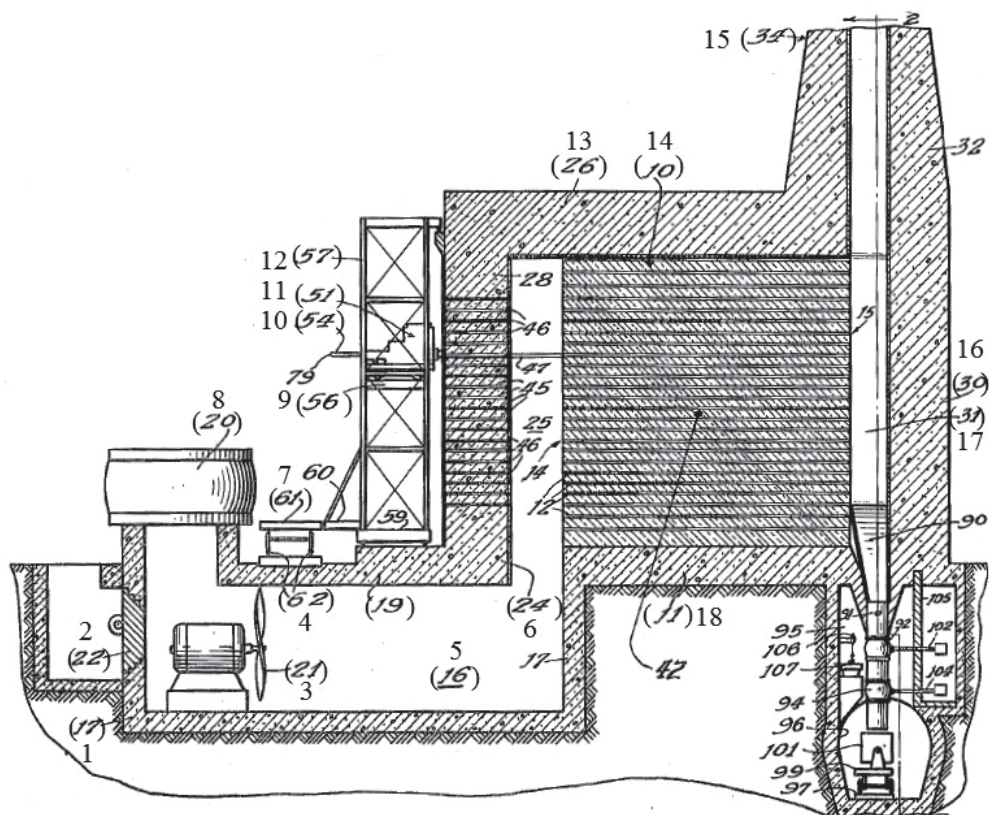


Рис. 1.12. Продольный разрез нейтронного реактора¹:

- 1 (17) — боковые стены; 2 (22) — дверь воздуховода; 3 (21) — воздуходувка;
 4 (62) — направляющие машины перегрузки; 5 (16) — впускной воздуховод;
 6 (24) — входная защита; 7 (61) — машина перегрузки; 8 (20) — воздушный
 фильтр; 9 (56) — платформа лифта; 10 (54) — загрузочный поршень;
 11 (51) — загрузочный механизм; 12 (57) — рама лифта; 13 (26) — верхняя защита;
 14 (10) — графитовый куб; 15 (34) — труба; 16 (30) — выходная защита;
 17 (31) — выпускная камера; 18 (11) — бетонный фундамент

¹ Ввиду того что на оригинальных рисунках указано значительное количество позиций, в т. ч. второстепенных элементов, в подрисуночных надписях рис. 1.12–1.14 приведены пояснения позиций только ключевых элементов реактора (отмеченных на рисунке в скобках), необходимых для понимания конструкции реактора.

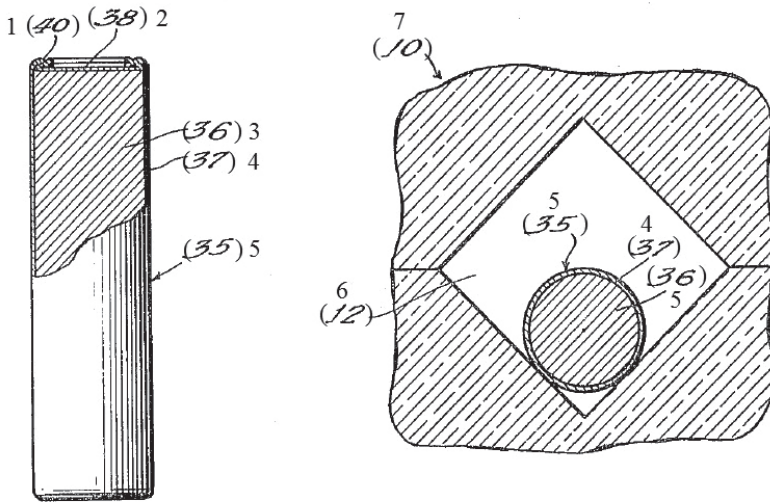


Рис. 1.13. Топливный элемент и графитовый куб:

- 1 (40) — сварной шов; 2 (38) — хвостовик; 3 (36) — порция урана;
 4 (37) — металлическая оболочка из низкопоглощающего нейтроны металла;
 5 (35) — стержень; 6 (12) — горизонтальные воздушные каналы;
 7 (10) — графитовый куб

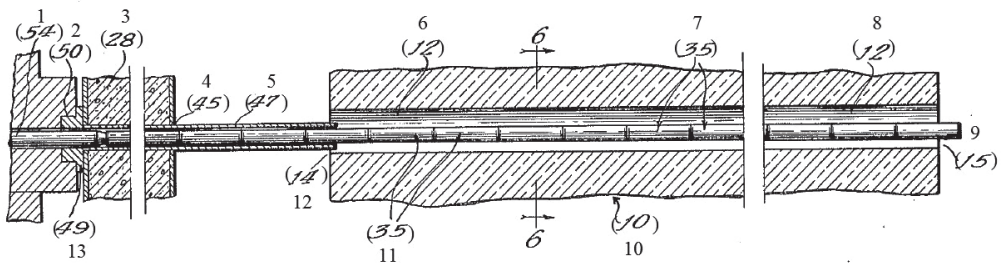


Рис. 1.14. Система перегрузки топливного канала:

- 1 (54) — загрузочный поршень; 2 (50) — выемка для ниппеля; 3 (28) — боковая защита; 4 (45) — загрузочные проемы; 5 (47) — внешний конец перегрузочной трубки; 6 (12) — горизонтальные воздушные каналы; 7 (35) — стержень;
 8 (12) — горизонтальные воздушные каналы; 9 (15) — выпускная поверхность;
 10 (10) — графитовый куб; 11 (35) — стержень; 12 (14) — впускная поверхность;
 13 (49) — ниппель

Формула патента:

«1. Нейтронный реактор, содержащий кубическую массу графита размером около 25 футов по каждой координате, горизонтальные воз-

душные каналы площадью поперечного сечения около 1,75 квадратных дюймов, проходящие между противоположными гранями куба, образуя кубическую решетку с шагом 7 дюймов между центрами соседних каналов, 68 цилиндрических урановых стержней с диаметром около 1,1 дюйма и 4 дюйма в длину, каждый из которых лежит в центре 700–1000 каналов, по крайней мере один подвижный кадмиевый стержень внутри одной из внешних граней, как средство для выборочного позиционирования корпуса из кадмия, и нагнетания воздуха через указанные каналы от одной грани до другой и щит из бетона толщиной от пяти до десяти футов, покрывающий реактор»¹.

1.5. Использование радиации и защита от нее в патентах

1.5.1. «Все есть лекарство, и все есть яд – все дело в дозе»²

Сразу после открытия явление радиоактивности вызывало неподдельный интерес, возможности использования рентгеновского излучения, радиоактивности радия и других радиоактивных веществ популяризировались, бурно развивалась индустрия использования радиоактивных веществ в самых невообразимых целях. Широкому распространению использования радиоактивности в лечебных, оздоровительных, бытовых целях способствовало открытие в 1913 г. относительно недорогого способа добычи радия. Сформировалась своего рода мода на использование радиоактивности. В аптеках продавали радиоактивное мыло, кремы для рук и лица, зубную пасту и порошок с радием, напитки с торием, шоколад с радием, специальные приборы для добавления радия в питьевую воду³. Этот период, продолжавший-

¹ См.: URL: <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/024387379/publication/US2836554A?q=US2836554> (дата обращения: 18.04.2020).

² Данное выражение обычно приписывают Парацельсу (Филипп Ауреол Теофраст Бомбаст фон Гогенгейм, 1493–1541, швейцарский алхимик, врач, философ, естествоиспытатель, натурофилософ эпохи Возрождения, считается одним из основателей современной науки). Однако есть упоминания, что оно может принадлежать Гиппократу (460–370 до н. э., древнегреческий целитель, врач и философ, вошел в историю как «отец медицины»).

³ Исторические сюжеты. Приложение к журналу Softmixer. URL: https://storyfiles.blogspot.com/2014/03/blog-post_6.html (дата обращения: 18.04.2020).

ся до атомных бомбардировок и ядерных испытаний, наглядно иллюстрируется многочисленными патентами на изобретения. Спрос рождает предложение. Рассмотрим несколько примеров.

Наиболее популярными устройствами, изготавливаемыми различными фирмами и продававшимися с начала XX в., были специальные сосуды, керамические или стальные, для производства радиоактивной воды (рис. 1.15). Внутри сосуда с водой размещался радиоактивный элемент — диск или капсула, содержащий урановую руду или радий. Подобные устройства активно рекламировались и имели яркие «рекламные» названия, например: Radium Vitalizer Health Fount («Радиевый витализатор для здоровья») или Radium Spa («Радиевый спа»).



Рис. 1.15. Сосуды для производства радиоактивной воды:

а — радиевый витализатор¹; *б* — радиевый спа²

В качестве одного из примеров многочисленных изобретений в данной области представлен патент GB191517781 «Apparatus for Rendering

¹ Radium Vitalizer. URL: The Historical Collection: Lifetime Radium Vitalizer Water Jar (orau.org) (дата обращения: 18.04.2020).

² Radium Spa. URL: Radium Spa (orau.org) (дата обращения: 18.04.2020).

Water Radio-active» («Аппарат для воспроизводства радиоактивной воды») (рис. 1.16), полученный в 1916 г. профессором Luigi Pagliani из Турина (Италия).

N° 17,781



A.D. 1915

Date of Application, 20th Dec., 1915—Accepted, 20th Dec., 1916.

COMPLETE SPECIFICATION.

Apparatus for Rendering Water Radio-active.

I, LUIGI PAGLIANI, of 21, Corso Oporto, Turin, Italy, Professor, do hereby declare the nature of this invention and in what manner the same is to be performed, to be particularly described and ascertained in and by the following statement:—

Рис. 1.16. Патент на «Аппарат для воспроизводства радиоактивной воды»

Патент выдан на усовершенствованное устройство для суспендирования¹ препарата радия в воде для придания радиоактивности воде, которое представляет собой сосуд с водой, внутри которого на цепочке подвешена капсула с перфорациями, содержащая препарат радия.

Поскольку в то время очень популярным было использование радиоактивной воды для лечебных и оздоровительных целей, в т. ч. для полоскания полости рта, были востребованы устройства для удобного дозирования такой воды. Часто в работе над такими изобретениями совместно участвовали инженеры и дантисты. В связи с этим представляет интерес патент GB № 191220081² «Method of Repeatedly Delivering Suitable Portions of Radioactive Liquid and Gaseous Substances of Liquid and Gaseous Substances Containing Emanation» («Способ многократной доставки подходящих порций радиоактивных жидких и газообраз-

¹ Суспендирование (suspending) — распределение твердого тела (дисперсной фазы) в виде мелких частиц (кристаллов, пленок, пластинок и т. п.) в жидкости (дисперсионной среде).

² GB № 191220081. URL: https://ru.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=0&ND=3&adjacent=true&locale=ru_RU&FT=D&date=19130109&CC=GB&NR=191220081A&KC=A (дата обращения: 06.01.2020).

ных веществ, содержащих эманации»¹), полученный в 1913 г. инженером Ettore Fendert и дантистом, доктором Rudolf Vierthaler из Вены, (Австрия) и отнесенный к области излучения и лечения заболеваний (рис. 1.17).

N° 20,081



A.D. 1912

(Under International Convention.)

Date claimed for Patent under Patents and Designs Act, 1907, being date of first Foreign Application (in Austria), } *4th Sept., 1911*

Date of Application (in the United Kingdom), 3rd Sept., 1912

At the expiration of twelve months from the date of the first Foreign Application, the provision of Section 91 (3) (a) of the Patents and Designs Act, 1907, as to inspection of Specification, became operative

Accepted, 9th Jan., 1913

COMPLETE SPECIFICATION.

Method of Repeatedly Delivering Suitable Portions of Radio-active Liquid and Gaseous Substances or Liquid and Gaseous Substances Containing Emanation.

We, **ETTORE FENDERL**, of Opernring 23, Vienna I, Austria, Engineer, and **Dr. RUDOLF VIERTHALER**, of Wipplingerstrasse 31, Vienna, Austria, Dentist, do hereby declare the nature of this invention and in what manner the same is to be performed, to be particularly described and ascertained in and by the following statement:—

Рис. 1.17. Патент на «Способ многократной доставки подходящих порций радиоактивных жидких и газообразных веществ, содержащих эманации»

В соответствии с описанием запатентованного способа:

«Радиоактивная питьевая вода, ванны, ингаляции, а также средства для чистки зубов и рта помещаются в сосуд под давлением радио-

¹ Эманация (от *позднелат.* emanation — истечение, распространение) — устаревшее название радиоактивного химического элемента радона, символ Em; газ. Элемент имеет три естественных радиоактивных изотопа. Выделение эманации твердыми телами, содержащими материнский радиоэлемент, называют эманированием. (См.: Политехнический словарь. М. : Советская энциклопедия, 1980).

активного газа, так что газ или жидкость могут быть забраны без попадания воздуха или газа, что может нарушить равновесие. Жидкость может содержать радиоактивное вещество или излучение, и газ может стать радиоактивным до его введения в сосуд или при контакте с радиоактивной жидкостью. В первой схеме устройства жидкость и газ заключены в сосуде 1, и жидкость отводится через изогнутую трубку 3». Схема устройства приведена на рис. 1.18. На второй схеме (рис. 1.18, б) показана другая форма конструкции емкости, которая имеет выход 6 ниже уровня жидкости.

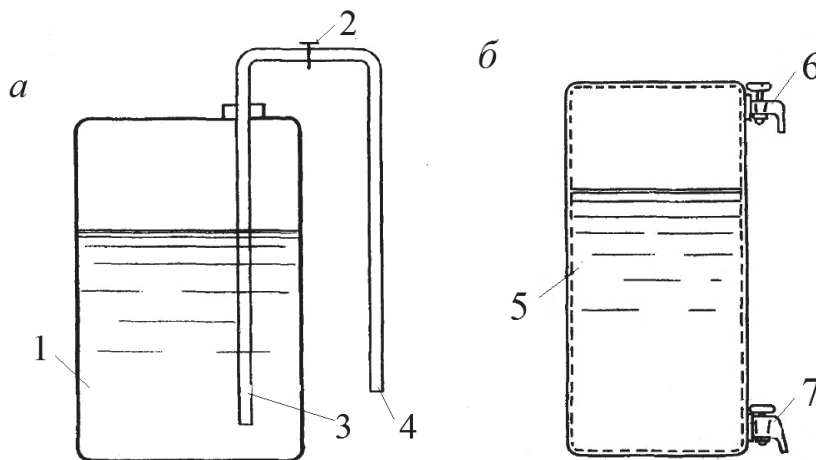


Рис. 1.18. Устройство для поддержания радиоактивности жидкостей и газов:

- а* — отвод жидкости через изогнутую трубку: 1 — сосуд; 2 — клапан;
 3 — изогнутая трубка; 4 — выпуск жидкости; *б* — выход ниже уровня жидкости:
 5 — уровень жидкости; 6 — верхний клапан; 7 — нижний клапан

Ярким примером стремительного внедрения новых открытий, развития техники, значительно опережавшего знания об опасности воздействия нового техногенного фактора — ионизирующего излучения — на человека, является устройство, названное педоскопом (обувным флюороскопом — Shoe-Fitting Fluoroscope), в котором использовался компактный рентгеновский аппарат. В Англии его называли Pedoscope, в Германии — Schucoskop (X-ray mashine Schucoskop). Покупатель, примеряя обувь, просовывал ноги в специальные прорези в нижней части устройства и, глядя в небольшой экран, наблюдал, насколько точно размер обуви подходит под его ногу — все косточки и обувь

были четко видны (рис. 1.19). В некоторых конструкциях педоскопа изображение ноги в обуви могли наблюдать одновременно два-три человека.

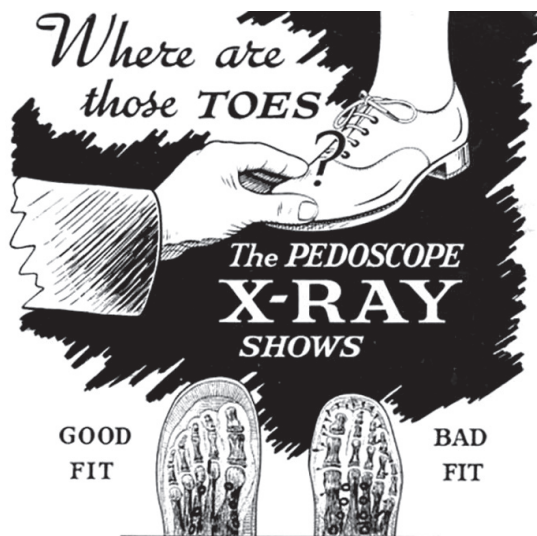


Рис. 1.19. Реклама педоскопа

Существует множество претендентов на изобретение обувного флюороскопа для определения, насколько подходит обувь. Согласно данным английской Википедии¹, наиболее вероятным изобретателем его является доктор Джейкоб Лоу (Dr. Jacob Lowe), который продемонстрировал модифицированное медицинское устройство на конвенциях по обувной торговле в 1920 г. в Бостоне и в 1921 г. в Милуоки. Доктор Лоу подал заявку 6 февр. 1919 г. В 1927 г. ему был выдан патент США US № 1614988 (рис. 1.20) «Method and means for visually determining the fit of footwear» («Метод и средство для визуального определения, как сидит обувь»). Лоу передал права на изобретение Адрианской компании в Милуоки за 15 000 долл.

Сил Адриан утверждает, что его брат Мэтью Адриан изобрел и построил первую такую машину в Милуоки; его имя фигурирует в рекламе 1922 г., посвященной рентгеновскому аппарату подбора обуви по размеру. Кроме того, упоминается Кларенс Каррер — сын дистрибьютора рентгеновского оборудования, который утверждает, что по-

¹ Shoe-fitting fluoroscope. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Shoe-fitting_fluoroscope (дата обращения: 18.04.2020).

строил первую установку в 1924 г. в Милуоки, но его идея была украдена и запатентована одним из сотрудников его отца.

Patented Jan. 18, 1927.

1,614,988

UNITED STATES PATENT OFFICE.

JACOB J. LOWE, OF BOSTON, MASSACHUSETTS, ASSIGNOR, BY MESNE ASSIGNMENTS, TO THE ADRIAN CORPORATION, INC., OF MILWAUKEE, WISCONSIN, A CORPORATION OF WISCONSIN.

METHOD AND MEANS FOR VISUALLY DETERMINING THE FIT OF FOOTWEAR.

Application filed February 6, 1919. Serial No. 275,310.

Рис. 1.20. Патент на «Метод и средство для визуального определения, как сидит обувь»

Автор, доктор Джейкоб Лоу, так описывает свое устройство в патенте:

«С помощью этого устройства в своем магазине продавец обуви может уверенно убедить своих клиентов, что им никогда не нужно надевать плохо подходящие ботинки и обувь; что родители могут визуально убедиться в том, что они покупают туфли для мальчиков и девочек, которые не повредят и не деформируют чувствительные кости и суставы.

Следует понимать, что, хотя я проиллюстрировал и подробно описал конкретный вариант осуществления моего изобретения, чертежи и описание являются просто иллюстративными и никоим образом не ограничивающими изобретения, многочисленные изменения и модификации возможны».

Формула изобретения:

- «1. В описанном устройстве содержится: опора для стопы, смотровая камера, проходящая вверх от опоры и имеющая вырезанный участок, образующий отверстие для приема стопы на указанной опоре, флуоресцентный экран в указанной камере, выше указанного отверстия, и рентгеновское устройство под указанной опорой.
2. В описанном устройстве с подставкой для ног, рентгеновским устройством под указанной опорой, смотровым окном над подставкой, флуоресцентным экраном в указанной смотровой камере и разнесенным над указанной опорой, благодаря чему между

ними может быть установлена нога. Экран и опора, расположенные сверху над указанной камерой, расширяющие указанную опору и имеющие смотровое отверстие, расположенное так, что наблюдатель может просматривать изображение своей собственной ноги, под флуоресцентным экраном».

Схема устройства приведена на рис. 1.21.

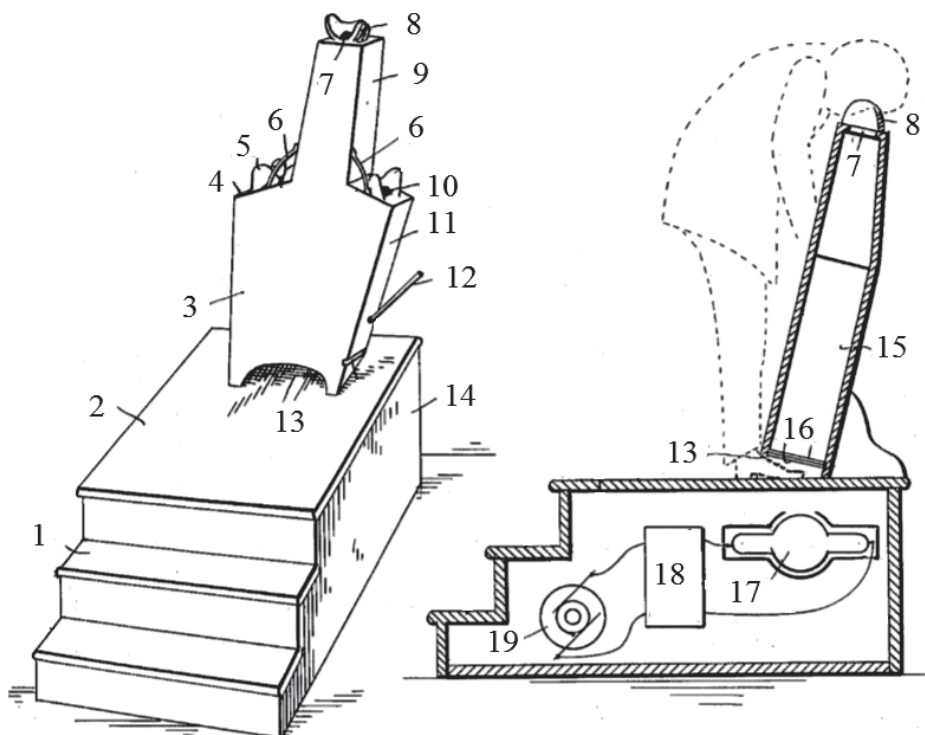


Рис. 1.21. Устройство для визуального определения размера обуви:

- 1 — ступеньки; 2 — платформа; 3 — передняя часть камеры; 4 — борт;
- 5, 8 — мягкий наглазник; 6 — рукоятки; 7 — смотровое отверстие для клиента;
- 9 — шейка; 10 — смотровое отверстие для продавцов; 11 — стенка; 12 — указатель для продавца; 13 — отверстие для расположения ног; 14 — боковые стенки;
- 15 — смотровая камера; 16 — флуоресцентный экран и свинцовое стекло;
- 17 — рентгеновская трубка; 18 — трансформатор; 19 — источник питания

Устройство стало очень популярным не только в Северной Америке, оно стало появляться в обувных магазинах Европы. Несмотря на высокую цену (800–1000 долл.), владельцы обувных магазинов стремились приобрести это очень полезное устройство.

Педоскопы не представляли угрозы для покупателей, по крайней мере, травм зафиксировано не было. Страдали в основном продавцы: их руки регулярно попадали под воздействие рентгеновских лучей, когда они ощупывали ноги клиентов. Это приводило к дерматитам и другим заболеваниям кожи.

До 1950-х гг. таких устройств было установлено в США около 3000, в Канаде около 1000, в Швейцарии и Южной Германии около 1500, тогда же эти аппараты появились в Советском Союзе, в Москве, в обувных отделах ГУМа. В интернете приводятся редкие фотографии использования рентгеновского аппарата в обувном отделе ГУМа, датируемые 1953 и 1954 г.¹

Расширение использования атомной энергии в оборонных и мирных целях, строительство ядерных реакторов, испытания ядерного оружия резко увеличили воздействие техногенного радиационного фактора на человечество, было накоплено достаточно сведений о вредном воздействии радиации. Это заставило МКРЗ² сформулировать рекомендации о защите населения.

Правительства разных стран стали ограничивать использование педоскопов. Например, детям позволялось пользоваться этим аппаратом не более двенадцати раз в год. Были ужесточены условия использования педоскопов для взрослых, да и население стало осознавать вред воздействия радиации. Массово запрещать установку педоскопов в магазинах начали в начале 1960-х гг. Последний из них изъяли в 1981 г. в Западной Вирджинии в США и отправили в музей.

1.5.2. Радиационная защита

Потенциальная опасность радиации была осознана вскоре после открытия рентгеновских лучей в 1895 г. Через 6 мес. Томас Эдисон описал повреждение глаз, вызванное рентгеновским излучением. Эспериментаторы начали замечать вредное действие, которое излучение

¹ Как в ГУМе примеряли обувь рентгеновским аппаратом? URL: https://zen.yandex.ru/media/moscow_histories/kak-v-gume-primeriali-obuv-rentgenovskim-apparatom-5cea51003ee40b00b31c00f6 (дата обращения: 06.06.2020).

² Выход проблемы обеспечения радиационной безопасности в результате атомной бомбардировки Японии на международный уровень привел к образованию в 1950 г. Международной комиссии по радиологической защите — МКРЗ (ICRP — International Commission on Radiological Protection) путем реорганизации Международного комитета, созданного в 1928 г.

оказывает на кожу. В последующие годы, прежде чем опасность была полностью оценена, случаи «ожогов» рентгеновскими лучами и повреждение кожных покровов стали обычным явлением среди физиков и радиологов.

В 1902 г. Х. Фрейбенгом был выявлен первый случай радиогенного рака (кожи). В 1914 г. обнаружено 114 случаев радиогенного рака. К 1959 г. 359 врачей-радиологов умерли вследствие радиогенного рака кожи или лейкоза. Вскоре после этого для предохранения персонала и пациентов от этой новой опасности стали использовать защитные экраны, хотя никаких стандартов безопасности еще не было.

После выделения радия также было замечено, что облучение кожи этим элементом может привести к болезненным явлениям. Так, Мария Кюри описывает в биографии Пьера Кюри, как он «специально подвергал свою руку облучению радием в течение нескольких часов, что привело к поражению ткани, напоминающему ожог, которое постепенно развивалось и потребовало нескольких месяцев для излечения»¹.

Помимо сложности решаемых технических проблем в процессе освоения энергии атома, возникли специфические проблемы, связанные с опасностью воздействия на человека ионизирующих излучений, которые не могут быть обнаружены его органами чувств.

Задачи обнаружения, регистрации и защиты от ионизирующего излучения, опасность работы с источниками ионизирующего излучения активизировали усилия по обеспечению безопасности всех, кто подвергался воздействию радиации. Это инициировало изобретательскую деятельность многих людей. Рассмотрим несколько характерных патентов из большого количества, относящихся к подклассу МПК G21F «Защита от рентгеновского излучения, гамма-излучения, корпускулярного излучения, бомбардировки частицами; обработка материалов с радиоактивным заражением; устройства для устранения радиоактивного заражения таких материалов» (см. пп. 2.2.3 Международной патентной классификации). Особый интерес представляют патенты начала XX в., в которых заложены основы современных радиационных защит.

На рис. 1.22 представлен патент US1609682 «Protecting Device against X-Rays and Similar Radiations» («Защитное устройство от рент-

¹ Новиков Г. А., Ташлыков О. Л., Щеклеин С. Е. Обеспечение безопасности в области использования атомной энергии : учебник. Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2017. 552 с.

геновских лучей и подобных излучений»), полученный изобретателем Angebaud Pierre-Anne-Marie-Joseph.

Patented Dec. 7, 1926.

1,609,682

UNITED STATES PATENT OFFICE.

PIERRE ANNE MARIE JOSEPH ANGEBAUD, OF NANTES, FRANCE.

PROTECTING DEVICE AGAINST X-RAYS AND SIMILAR RADIATIONS.

Application filed March 31, 1921, Serial No. 457,346, and in France April 29, 1914.

(GRANTED UNDER THE PROVISIONS OF THE ACT OF MARCH 3, 1921, 41 STAT. L., 1313.)

Рис. 1.22. Патент на «Защитное устройство от рентгеновских лучей и подобных излучений»

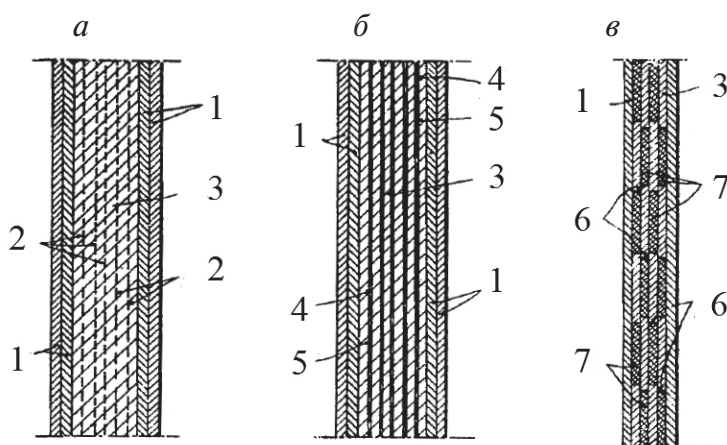


Рис. 1.23. Защитное устройство от рентгеновских лучей и подобных излучений:

- 1 — наружные стенки; 2 — полосы ткани; 3 — корпус;
4, 6 — отверстия, заполненные «непрозрачной» смесью;
5 — листы из шпона (войлока); 7 — листы из шпона (войлока)

Описание (перевод с английского):

«Данное изобретение имеет своей целью новое защитное устройство против рентгеновского и ультразвукового излучений, приспособленное для использования при изготовлении защитных экранов, пластин или экранов, вогнутых дисков или чашек и всех изделий, используемых в радиографии.

Как показано на фиг. 1 (рис. 1.23, *a*), экран или защитная пластина содержит корпус 3, образованный смесью непрозрачных солей, таких как соли свинца или висмута. Полосы из тарлатана муслина¹ или другой ткани встроены в указанную смесь 2, как показано на рис., в качестве усиливающего средства, и предусмотрены наружные стенки 1, выполненные из шпона.

Как показано на фиг. 2 (рис. 1.23, *b*), полосы ткани могут быть заменены листами 5² из шпона, войлока, ткани, эбонита, волокна, резины или подходящих отверстий 4¹, которые заполнены непрозрачной смесью.

Как показано на фиг. 3 (рис. 1.23, *c*), корпус изделия может быть образован из шпона, войлока, ткани или других листов 7, которые склеены друг с другом и снабжены отверстиями 6, которые заполнены «непрозрачной» смесью. При этом указанные отверстия 6 не совпадают в последовательных слоях, так что эффективная защита обеспечивается на всей поверхности панели защитного устройства».

Рассмотрим в качестве еще одного примера патент GB280636² «X-ray Shields and Process for Making them» («Рентгенозащитные экраны и способ их изготовления»), полученный в 1927 г. Филлипом Эдвардом Хартом, менеджером по продажам, проживающим на Першинг-авеню, штат Сент-Луис, штат Миссури, Соединенные Штаты Америки (рис. 1.24).

PATENT SPECIFICATION



Application Date : Aug. 17, 1926. No. 20,309 / 26.

280,636

Complete Accepted : Nov. 17, 1927.

COMPLETE SPECIFICATION.

X-ray Shields and Process for Making them.

Рис. 1.24. Патент на «Рентгенозащитные экраны и способ их изготовления»

¹ Тарлатан — очень тонкая ткань полотняного переплетения преимущественно из хлопка. Является сортом муслина (*фр.* mousseline — «кисея», от *фр.* Mossoul — Мосул, древнейший центр текстильного производства на Ближнем Востоке).

² Пат. GB280636. URL: https://ru.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=0&ND=3&adjacent=true&locale=ru_RU&FT=D&date=19271117&CC=GB&NR=280636A&KC=A (дата обращения: 06.06.2020).

Описание изобретения (перевод с английского):

«Материал изготовления экранов, непрозрачных для рентгеновских лучей, состоящий из сульфата бария и связующего, отличается тем, что сульфат бария тонко разделен и составляет от 75 до 95 процентов материала и что связующее является пластичным, например, смола, продукты конденсации фенола, такие как бакелит, каучук или полимеризованное масло из древесного фарфора.

Материал может быть сформирован в виде листов, которые могут быть усилены путем встраивания в них одного или нескольких листов ткани. Он может быть использован для облицовки стен операционных залов и т. д. или может быть отформован в любую желаемую форму под воздействием тепла и давления. На рис. 1.25 показана рентгеновская трубка 2, заключенная в экран 1 из такого материала, который образован известным образом из двух частей, скрепленных болтами, как в п. 3, и имеющих окно для прохождения лучей. Усиление ткани обозначено цифрой 5».

На протяжении всего периода существования объектов использования атомной энергии (ОИАЭ) и в первую очередь — атомных электростанций, начиная с пуска первой в мире АЭС (27 июня 1954 г.), радиационная защита от профессионального облучения всегда была проблемной областью. Обеспечению радиационной безопасности персонала и населения посвящены многочисленные работы российских (советских) и зарубежных ученых.

Лишь через семь лет после открытия рентгеновского излучения появились первые предложения по установлению безопасных значений дозы и внедрению системы мер и стандартов радиационной защиты. Впервые случай ракового заболевания был отнесен за счет чрезмерного облучения в 1902 г. Английский ученый Роллинс предложил ограничить облучение работающих дозой, которая вызывала почернение применявшейся в тот период времени фотоэмульсии, что соответствовало экспозиционной дозе 10 Р/сут.

В 1928 г. на 2-м Международном радиологическом конгрессе в Стокгольме был создан специальный Международный комитет по защите от рентгеновских лучей и радия (в то время о ядерных реакциях деления и порождаемой ими мощной техногенной атомной радиации ученые еще не знали). Первые общие рекомендации Комитета были опубликованы в 1928 г. и касались защиты медицинских работников, которая осуществлялась посредством ограничения времени работы

с источниками излучения в медицине (IXRPC, 1928). Согласно современным оценкам, такое ограничение соответствовало индивидуальной дозе около 1000 миллизивертов (мЗв) в год¹.

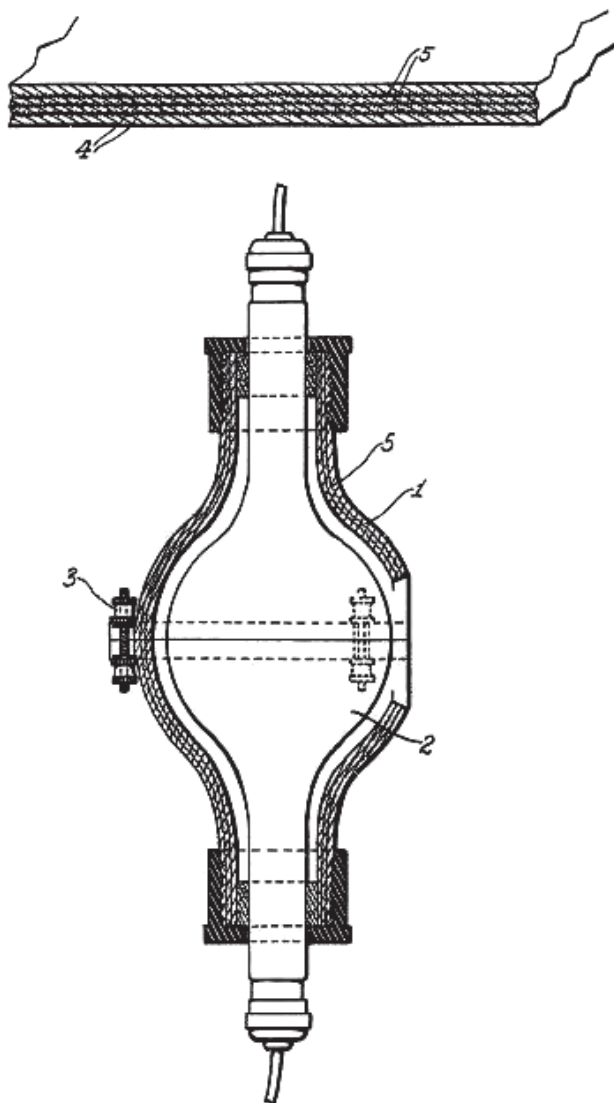


Рис. 1.25. Рентгеновская трубка с защитным экраном:

- 1 — защитный экран; 2 — рентгеновская трубка;
3 — болты; 5 — усиление ткани

¹ Публикация 103 Международной комиссии по радиационной защите (МКРЗ): пер. с англ. / под общей ред. М. Ф. Киселева и Н. К. Шандалы. М.: Алана, 2009.

В рекомендациях 1934 г. была предложена концепция безопасного порога на уровне, превышающем современный предел дозы профессионального годового облучения приблизительно в десять раз (IXRPC, 1934). В дальнейшем была развита идея толерантной дозы. Дальнейшее накопление научных данных о действии ионизирующего излучения, в частности о сокращении продолжительности жизни экспериментальных животных, способствовало тому, что термин «толерантная доза» заменили более осторожным — «предельно допустимая доза» (ПДД). Уже в 1948 г. было рекомендовано снизить ПДД облучения профессионалов до 50 мР/сут (6 Зв за 40 лет работы), сформулировав понятие ПДД как «такой дозы, которая не должна вызывать значительного повреждения человеческого организма в любой момент времени на протяжении его жизни».

Как уже было указано выше, расширение использования атомной энергии в оборонных и мирных целях заставило МКРЗ сформулировать рекомендации о защите населения. В рекомендациях 1956 г. (ICRP, 1957) были установлены пределы дозы в неделю и для всей накопленной дозы, которые соответствовали пределу дозы 50 мЗв в год для персонала и 5 мЗв в год для населения.

Основные принципы радиационной безопасности в рекомендациях МКРЗ (публикация 26) изложены следующим образом:

- 1) никакой вид использования ионизирующих излучений не должен вводиться в практику, если оно не приносит реальной, «чистой» пользы;
- 2) все дозы облучения должны поддерживаться на таких низких уровнях, какие только можно разумно достигнуть с учетом экономических и социальных факторов;
- 3) эквивалентная доза облучения отдельных лиц не должна превышать предела, рекомендованного Комиссией для соответствующих условий.

Признание отсутствия безопасного уровня радиации привело к мысли об уменьшении радиационного облучения, насколько это возможно. Однако радиационная защита, как и многие другие практические задачи, подчиняется закону убывающей эффективности. В данном случае закон гласит: первоначальные затраты на защиту могут привести к значительному снижению доз, однако последующие затраты дают все меньший и меньший эффект. Начальные затраты величиной $X_1 - X_0$ (рис. 1.26) дают снижение доз $S_0 - S_1$, но дополнительные затраты $X_2 - X_1$, равные начальным, дают меньший эффект $S_1 - S_2$.

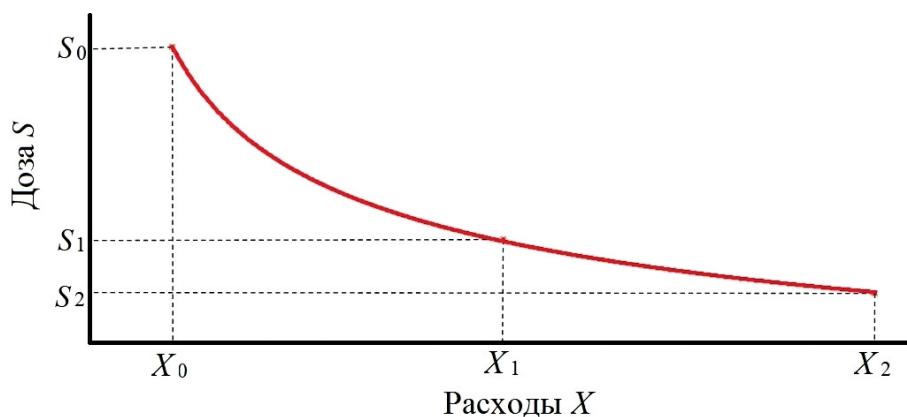


Рис. 1.26. Закон убывающей эффективности

При неограниченных ресурсах этот закон не имел бы значительных последствий для защиты, поэтому решать вопрос о степени снижения доз необходимо на основе некоторого компромисса между снижением дозы и стоимостью защитных мероприятий, которые могут быть приняты. Таким образом, здесь нужна определенного рода оптимизация радиационной защиты. Отсутствие наблюдаемой пороговой дозы и ограниченность доступных для защиты ресурсов являются мотивом для разработки принципа ALARA¹: для любого отдельного источника в рамках данной практической деятельности, значения индивидуальных доз, число облученных лиц и возможность подвергнуться облучениям, которые необязательно случатся, должны поддерживаться на столь низких уровнях, какие только могут быть достигнуты с учетом экономических и социальных факторов. Данный принцип включает два момента.

Во-первых, он констатирует, что не следует минимизировать дозы любой ценой, поскольку при уже достигнутом оптимальном уровне защиты и при дозах, не превышающих допустимых пределов, нет смысла продолжать тратить ресурсы для дальнейшего снижения уровней доз. Во-вторых, подход ALARA основан на отсутствии наблюдаемой пороговой дозы для стохастических эффектов. Однако даже в предположении, что такой порог существует, компромисс между снижением дозы и соответствующими затратами необходим, когда уровни заведомо превышают этот порог.

¹ ALARA — сокр. от *англ.* As Low As Reasonably Achievable — настолько низко, насколько разумно достижимо.

В 1990 г. в рекомендациях Международной комиссии по радиологической защите (публикация 60) были сформулированы новые подходы к организации радиационной защиты и более жесткие требования к пределу дозы облучения персонала (снижение годовой дозы с 50 до 20 мЗв в год с возможностью усреднения).

Переход в отечественной радиационной защите на новые НРБ-96/99, разработанные в соответствии с рекомендациями МКРЗ (публикация 60), поставил вопрос о снижении с 2000 г. в 2,5 раза пределов облучения персонала и в первую очередь ремонтного. В переходный период снижать дозы облучения удавалось в основном за счет административного повышения организационных требований к качеству подготовки и проведения работ в зоне контролируемого доступа. Для дальнейшего снижения доз потребовалось внедрение принципа ALARA, в основе которого лежит процесс оптимизации.

В 2007 г. МКРЗ выпустила рекомендации (публикация 103), объединяющие и дополняющие предыдущие. Рекомендации вновь указывают и дополнительно усиливают значимость оптимизации радиационной защиты, тем самым распространяя успешный опыт внедрения этого требования в практику (теперь и в ситуациях планируемого облучения).

В соответствии с рекомендациями МУ 2.6.5.054–2017 «Оптимизация радиационной защиты персонала предприятий ГК Росатом», принцип оптимизации имеет важное практическое значение для обеспечения радиационной безопасности на всех этапах жизнедеятельности радиационно опасного объекта. Поэтому необходимо исследование потенциала минимизации профессиональной облучаемости персонала (или оптимизации), начиная с этапа проектирования и заканчивая выводом из эксплуатации АЭС, анализ возможных направлений оптимизации, научно-исследовательская работа по этим направлениям, разработка конкретных устройств, приспособлений и т. д. Одним из таких направлений, разрабатываемых на кафедре «Атомные станции и ВИЭ» УрФУ, является оптимизация состава РЗМ применительно к планируемым условиям облучения. Начало данному научному направлению дал комплекс научно-исследовательских работ «Прогнозирование защитных свойств модификаций радиационно-защитного материала Абрис РЗ заданного состава на основе анализа радиационного фона конкретных типов реакторных установок для защиты оборудования и персонала от гамма- и нейтронного излучений», проведенный по договору с ООО ЗГМ специалистами УрФУ и АО ИРМ.

Для определения кратности ослабления мощности дозы γ -излучения защитным материалом с различными концентрациями поглотителей (барит, свинец, вольфрам) использовались высокоточные расчетные коды, реализующие метод Монте-Карло. На основании полученных предприятием ООО ЗГМ расчетных данных были изготовлены образцы РЗМ с тремя видами поглотителей (барит, свинец и вольфрам) с различной концентрацией (от 20 до 90 %) для проведения экспериментальных исследований, которые проводились с участием специалистов АО ИРМ. Для наработки источников гамма-излучения (^{60}Co , ^{58}Co , ^{198}Au , ^{54}Mn , ^{24}Na), с помощью которых проводились экспериментальные исследования РЗМ, использовался исследовательский реактор ИВВ-2М (рис. 1.27).

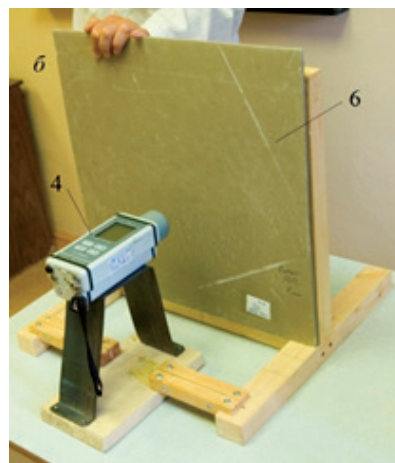
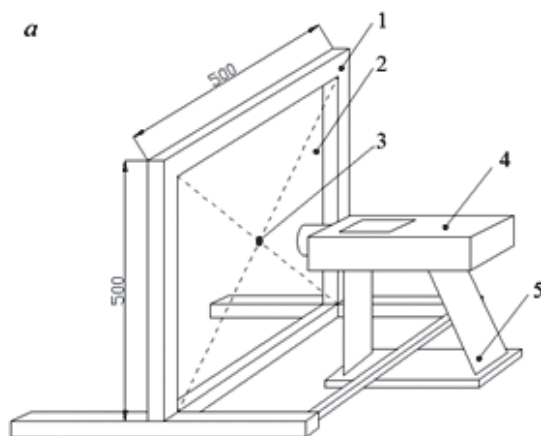


Рис. 1.27. Установка для проведения измерений (а) и определение кратности ослабления мощности дозы от источника γ -излучения защитными материалами (б):

- 1 — рама из деревянного бруска; 2 — лист из органического стекла; 3 — место для установки источника γ -излучения; 4 — измерительный прибор ДКС-АТ1123; 5 — подставка для приемника ДКС-АТ1123; 6 — радиационно-защитный материал

Использование защитных экранов ограничено небольшим выбором материалов, часто не обладающих удобством использования, что затрудняет их установку и снятие. Для защиты от γ -излучения, определяющего основную дозовую нагрузку персонала, применяют экраны из материалов с большим атомным номером и высокой плотностью (например, железо, свинец, вольфрам). Среди традиционных защитных материалов

наиболее эффективны свинец и вольфрам. Однако их стоимость значительна. Применение листового свинца толщиной более 5 мм требует сложных конструктивных решений из-за его пластичности. Для надежной фиксации свинцовых листов на вертикальной поверхности требуется большое число точек крепления, что приводит к возникновению «очагов прорыва» защиты, особенно при наличии вибрации.

Исследования возможности использования более дешевых материалов для радиационной защиты были актуальны всегда и проводились задолго до внедрения принципа оптимизации. В качестве иллюстрации рассмотрим патент СССР № 51538 (авторы М. Н. Рейхштадт, А. Д. Овакимян) «Способ изготовления материала для защиты от рентгеновских и тому подобных лучей» (рис. 1.28).

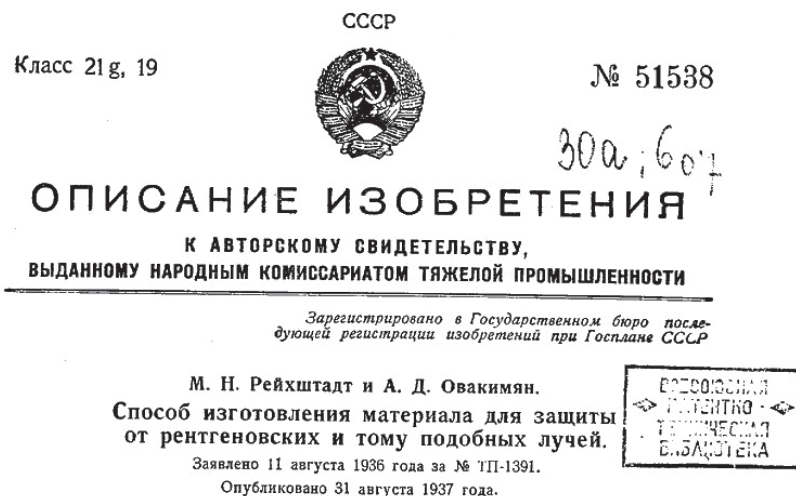


Рис. 1.28. Авторское свидетельство на изобретение «Способ изготовления материала для защиты от рентгеновских и тому подобных лучей»

«Применяемый для изготовления защитных против рентгеновских и тому подобных лучей экранов свинец является остродефицитным металлом. Изобретение преследует цель получения материала, который мог бы заменить свинец. Уже известно применение для защиты от рентгеновских лучей барита и других нерастворимых солей тяжелых металлов, связанным со связующим веществом, как, например, животный или растительный клей; к таким же материалам относит-

ся и известный уже баритобетон, применяемый в качестве заменителя свинца в рентгеновских кабинетах.

Предлагаемый материал состоит из 70–75 % барита, вулканизированного растительного масла и хлористой серы. Повышение количества BaSO_4 повышает коэффициент поглощения материала и дает возможность в соответствии с этим уменьшить необходимую толщину его слоя. Простота приготовления предлагаемого материала, не требующая сложного оборудования, и его сцепляемость с металлом, деревом, бетоном и керамикой (11–12 кг на см^2) дают возможность широко применять его в качестве заменителя свинца для поглощения рентгеновских и радиевых лучей и при оборудовании рентгеновских и радиевых кабинетов и лабораторий и проводить все работы на площадке заказчика. Проведенные испытания показали, что предлагаемый материал вполне полноценен как заменитель свинца в рентгеновских и радиевых лабораториях и кабинетах.

В настоящее время годовые коллективные дозы облучения персонала достигли некоторого стационарного уровня, незначительно меняются год от года в зависимости от характера и продолжительности остановов для проведения ремонтных кампаний. С учетом достигнутых результатов, дальнейшая оптимизация радиационной защиты персонала на АЭС определяется в соответствии с реализацией комплекса мероприятий, направленных на управление индивидуальными дозами, и рисками путем совершенствования организации выполнения радиационно опасных работ, улучшения радиационной обстановки на оборудовании и в помещении АЭС, сокращения времени пребывания персонала в полях ионизирующего излучения.

Рассмотрим примеры решения нескольких научно-исследовательских задач, возникших в процессе работ по продлению срока эксплуатации (ПСЭ) РУ БН-600 и связанных с оптимизацией радиационной защиты персонала, в результате которых были оформлены заявки и получены патенты на полезные модели и изобретение.

Ускоренная заморозка натрия при ремонте оборудования

В соответствии с требованиями правил охраны труда при эксплуатации тепломеханического оборудования и тепловых сетей атомных станций АО «Концерн Росэнергоатом», технология вскрытия оборудования или трубопровода и их ремонта должна исключать плавление натрия внутри трубопровода или оборудования. Поэтому работы по вскрытию оборудования или трубопроводов с натрием разрешается

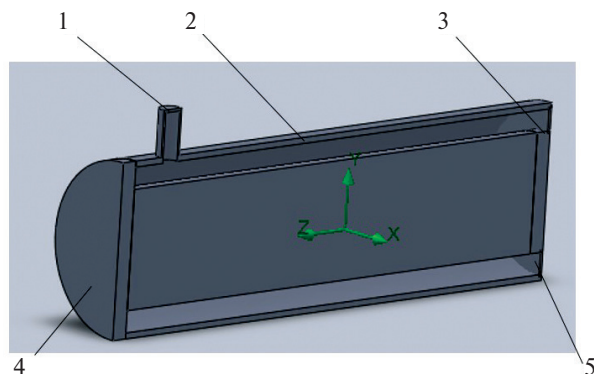
производить при их температуре и температуре отключенных соседних зон и дренажей не более 60 °С. Кроме того, при выполнении ряда работ без вскрытия трубопровода или оборудования с натрием, не связанных с опасностью их повреждения (например, замена или ремонт электронагревателей обогрева, теплоизоляции, ревизия ходовых гаек арматуры), слив натрия не производится, но его циркуляция прекращается, и ремонтируемый участок охлаждается до температуры не выше 60 °С.

На практике для поддержания требуемой температуры участков натриевых трубопроводов используется обдув охлажденным сжатым воздухом. Это требует значительного времени на охлаждение (до нескольких суток) ввиду низкой эффективности процесса охлаждения, большого расхода сжатого воздуха, а при замораживании трубопроводов с радиоактивным натрием приводит к увеличению дозовых затрат персонала. Так, в 2011 г. в рамках ПСЭ БН-600 были проведены работы по замене запорной арматуры на отводе и возврате натрия первого контура на очистку, повлекшие значительные дозовые затраты (208,07 мЗв). Для решения этой проблемы О. Л. Ташлыковым была предложена концепция решения данной изобретательской задачи, заключающаяся в применении эффекта поглощения теплоты при расширении сжатого воздуха в специальном устройстве, устанавливаемом на охлаждаемый участок трубопровода. Для проверки предложенной концепции и определения конструкционных характеристик устройства был проведен комплекс работ по компьютерному теплогидравлическому моделированию процесса охлаждения натрия с использованием пакета CosmosFloWorks, входящего в состав программного комплекса SolidWorks¹. Основным элементом специального устройства, используемого для повышения эффективности процесса заморозки участков натриевых трубопроводов, является быстросъемный цилиндрический элемент (кожух) с патрубком подвода сжатого воздуха, устанавливаемый на охлаждаемый участок трубопровода. Сжатый воздух, проходя по кольцевому пространству между кожухом и натриевым трубопроводом, охлаждает натрий и выходит через торцевой кольцевой зазор. Параметры охлаждающей среды на входе в кожух соответствуют штатной системе сжатого воздуха ($P = 650$ кПа). На практике это упрощает подвод охлаждающей среды во все помещения станции

¹ Ташлыков О. Л., Наумов А. А., Щеклеин С. Е. Моделирование процесса замораживания натрия в трубопроводах с целью оптимизации ремонта реакторных установок на быстрых нейтронах // Известия высших учебных заведений. Ядерная энергетика. 2013. № 2. С. 21–26.

через разводки сжатого воздуха. Расход его определяется в процессе моделирования исходя из геометрических характеристик устройства для охлаждения (рис. 1.29).

a



б

Пример сжатого воздуха

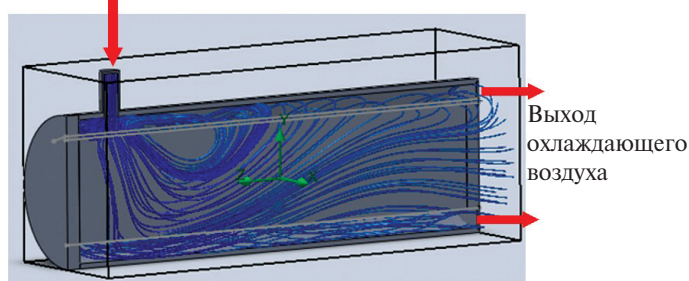


Рис. 1.29. Разрез модели в сборе (*a*)
и распределение потоков воздуха внутри кожуха (*б*):

1 — патрубок входа сжатого воздуха; 2 — кожух; 3, 4 — торцевые крышки модели; 5 — выход воздуха через кольцевой зазор

В дальнейшем предложенная концепция устройства была доработана, оформлены заявки и получены патенты на две полезные модели № 171057¹ и № 180121².

¹ Устройство для ускоренного замораживания и последующего размораживания жидкого щелочного металла в трубах реакторов АЭС : пат. на полезную модель № 171057 ; заяв. № 2016114039 / Ташлыков О.Л., Попов А. И., Щеклеин С.Е ; патентообл. ФГАОУ ВПО УрФУ.

² Устройство для регулируемого охлаждения жидкого металла в трубах реакторов на быстрых нейтронах : пат. на полезную модель № 180121 ; заяв. № 2017141249 / Попов А. И., Ташлыков О.Л. заявка ; патентообл. ФГАОУ ВПО УрФУ.

Блочная быстросъемная комбинированная радиационная и тепловая защита

Установленный проектом срок эксплуатации энергоблока № 3 с РУ БН-600 (30 лет) истек 8 апр. 2010 г. Работы по оценке возможности ПСЭ энергоблока с РУ БН-600 были инициированы Белоярской АЭС в 1998 г. На основании анализа состояния энергоблока № 3 БАЭС был определен ряд мероприятий по модернизации и повышению безопасности, в т. ч. повышению сейсмостойкости. Рассмотрение сейсмостойчивости блока БН-600 дополнительно актуализировалось в связи с событиями на АЭС Фукусима-1 (Япония, 2011), в результате которых были повреждены 4 энергоблока.

В соответствии с требованиями НП-017-2000¹ за 5 лет до срока продления эксплуатации была выполнена работа по уточнению сейсмической опасности промплощадки энергоблока № 3 Белоярской АЭС, в которой обобщены материалы наблюдений за движением земной поверхности, осадки зданий и сооружений; уточнены инженерно-геологические условия промплощадки; приведены данные по сейсмическому микрорайонированию, учитывающие современные требования РАН и МАГАТЭ, уточнена сейсмическая опасность площадки; определены расчетные сейсмические воздействия для промплощадки энергоблока № 3. Для трубопроводов вспомогательных систем первого контура РУ БН-600 до первых отсечных задвижек был произведен расчет на сейсмостойкость для низко- и высокотемпературных участков трубопроводов с учетом температурных смещений оборудования, а также температурных смещений в местах врезки рассчитываемых трубопроводов в трубопроводы газовой компенсации.

На основании анализа результатов расчета было решено внести в их опорно-подвесную систему трубопроводов ряд изменений: на определенных участках установить дополнительные скользящие, скользяще-направляющие опоры; перекомпоновать отдельные участки в целях увеличения компенсирующей способности, выполнить регулировку пружин в соответствии с таблицей характеристик упругих опор (например, произведено удлинение пружинного блока подвески № 24 на 211 мм на трубопроводе вспомогательных систем первого контура путем ее замены).

Поскольку выполнение этих работ повлекло за собой достаточно высокие ДЗ, в рамках НИР по оптимизации радиационной защиты

¹ Федеральные нормы «Основные требования к продлению срока эксплуатации блока атомной станции» НП-017-2000 пересмотрены. В настоящее время действуют НП-017–2018, утвержденные приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 5 апр. 2018 г. № 162.

персонала, проводимых на кафедре «Атомные станции и ВИЭ», были проанализированы пооперационные ДЗ, в результате чего выявлен значительный, а в ряде случаев подавляющий вклад в коллективную дозу (КД) вспомогательных работ по демонтажу-монтажу теплоизоляции, установке-снятию лесов и подмостей (рис. 1.30).

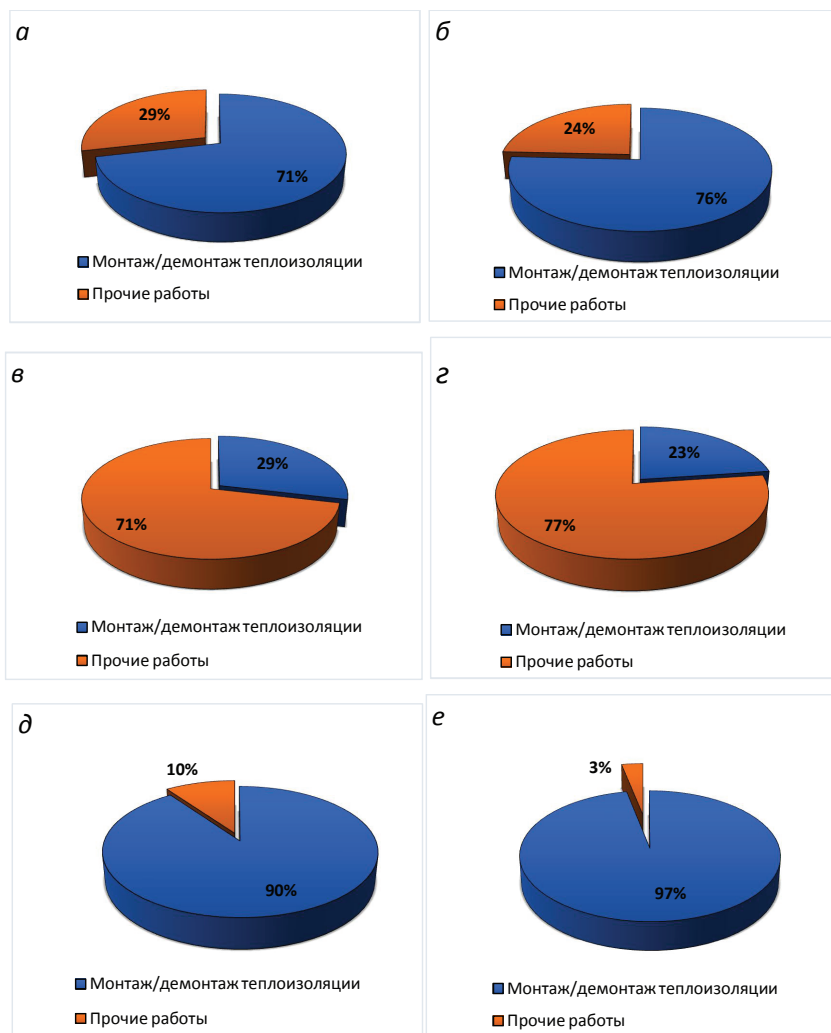


Рис. 1.30. Вклад демонтажа-монтажа теплоизоляции в коллективную дозу при выполнении работ на трубопроводах вспомогательных систем БН-600:

а — трубопроводы бакового хозяйства 1-го контура, 2008; б — трубопроводы защиты от превышения давления, 2009; в — трубопроводы газового хозяйства, 2009; г — трубопроводы аргона, 2010; д — трубопроводы системы очистки натрия 1 контура, 2010; е — трубопроводы страховочных кожухов, 2010

Это явилось побуждающим фактором для решения проблемы — ускорения демонтажа-монтажа теплоизоляции и, следовательно, снижения дозовых затрат персонала. И что очень важно — возможность переноса этого опыта — внедрение на новых энергоблоках с реакторами типа БН!

На основании уже известных работ по разработке и применению блочной тепловой изоляции, внедряемой на АЭС, которые сокращают время демонтажа-монтажа теплоизоляции, были проведены исследования, направленные на создание комбинированной тепловой изоляции и радиационной защиты. Так, проведен комплекс расчетно-экспериментальных работ по определению оптимальных характеристик устройства. В частности, в сотрудничестве с кафедрой «Теплоэнергетика и теплотехника» УралЭНИН проведены измерения теплопроводности РЗМ «Абрис» различных модификаций с использованием установки NETZSCH HFM 436 Lambda¹. Данный прибор соответствует ГОСТ 7076–99 и международным стандартам и позволяет производить измерения материалов с низкими коэффициентами теплопроводности с достаточно большой точностью и скоростью. Также было проведено компьютерное моделирование теплоизолирующих и радиационно-защитных свойств разрабатываемой системы (рис. 1.31).

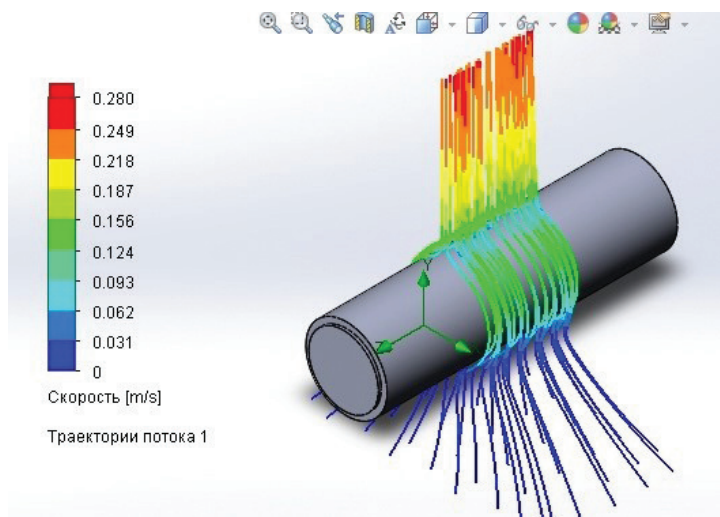


Рис. 1.31. Моделирование естественной циркуляции воздуха, окружающего трубопровод с комбинированной тепловой и радиационной защитой

¹ Экспериментальное исследование теплопроводности гомогенных радиационно-защитных материалов / Попов С. А., Щербинин К. А., Ченский С. А., Ташлыков О. Л. // Труды третьей научно-технической конференции молодых ученых УралЭНИН. Екатеринбург : УрФУ, 2018. С. 315–317.

Полученные результаты исследований были представлены в нескольких публикациях, в т. ч. международной, вошедшей в базу цитирований Scopus¹. На основании полученных в ходе исследований данных была подана заявка и получен патент на изобретение². На рис. 1.32 представлено запатентованное быстросъемное устройство для комбинированной радиационной и тепловой защиты трубопроводов с радиоактивными средами.

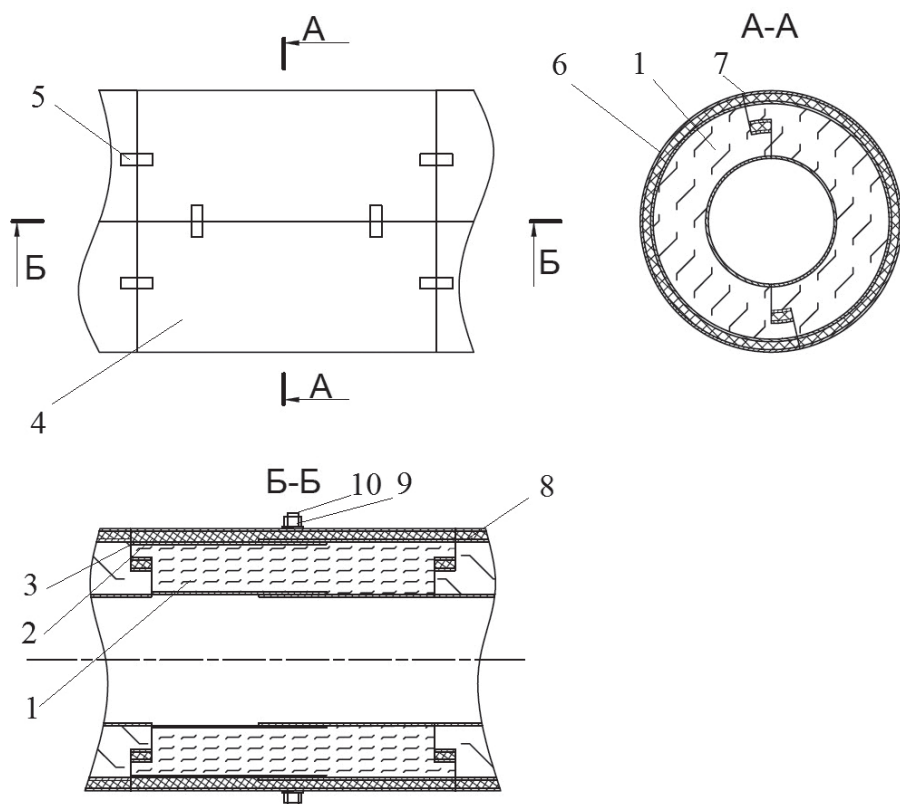


Рис. 1.32. Блочная быстросъемная защита трубопроводов АЭС:

- 1 — теплоизолирующий материал; 2 — радиационно-защитный экран;
3 — внутренний короб; 4 — блоки; 5 — замки; 6 — защитная стенка,
7 — шарнир; 8 — наружный короб; 9 — гайки; 10 — шпильки

¹ Popov S. A. and Tashlykov O. L. The quick-release combined radiation shield and heat insulation development for NPP's equipment and systems // AIP Conference Proceedings 2015, 020075 (2018).

² Ташлыков О. Л., Попов С. А. Блочная быстросъемная защита трубопроводов АЭС ; пат. на изобретение № 2686428 ; заяв. № 2017144965 ; приор. изобретения 20.12.2017 г. ; 25.04.2019.

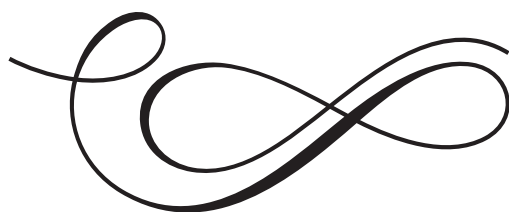
Вопросы для повторения

1. Когда и где научный мир впервые услышал о X-лучах (рентгеновских лучах)?
2. Какие ученые вполне могли сделать открытие рентгеновского излучения в течение двух десятилетий, предшествующих открытию Рентгена?
3. Кто и когда открыл радиоактивность урана?
4. Кто ввел термин «радиоактивность» для обозначения способности испускать излучение?
5. Кто ввел понятие периода полураспада?
6. Когда и кем было сделано открытие нейтрона?
7. Когда и кем был открыт дейтерий?
8. Что такое диплоген?
9. Кто и когда получил патент «Улучшения в трансмутации химических элементов или связанные с ними», в котором рассматривается концепция ядерной цепной реакции и высказывается концепция критической массы?
10. Кто и когда получил патент на «Электродинамическое перемещение жидких металлов, в частности используемое для холодильных машин»?
11. Когда была осуществлена первая в мире самоподдерживающаяся цепная реакция деления?
12. Когда в СССР была осуществлена первая самоподдерживающаяся цепная реакция деления ядер урана в уран-графитовом котле?
13. Когда был спущен на воду атомный ледокол «Ленин»?
14. Когда и где была пущена первая в мире атомная электростанция?
15. Когда был выдан первый «атомный» патент «Установка для промышленного использования тепла, производимого в ядерном реакторе»?
16. В каком патенте впервые предложен огневой перегрев насыщенного пара, вырабатываемого за счет тепла, выделяющегося в активной зоне для повышения теплового КПД установки?
17. Какие варианты решения задачи дистанционирования твэлов относительно друг друга и исключения перекрытия прохода для теплоносителя рассматриваются в патенте «Усовершенствован-

- ния, касающиеся сборок твэлов для ядерных реакторов», полученном Atomic Energy of Canada 13 февр. 1957 г.?
18. Когда и кому был выдан патент на первый в мире ядерный реактор «Нейтронный реактор, охлаждаемый воздухом»? Когда была подана заявка на этот патент?
 19. Как описывается в формуле патента первый в мире ядерный реактор?
 20. Для чего был предназначен обувной флюороскоп?
 21. Кто является наиболее вероятным изобретателем обувного флюороскопа?
 22. Какие материалы рассматриваются в качестве радиационной защиты в патентах первой половины XX в.? Приведите примеры.
 23. Сформулируйте закон убывающей эффективности применительно к радиационной защите.
 24. В чем заключается принцип действия устройства для заморозки натрия, рассматриваемого в патенте на полезную модель № 171057?

*Я счастлив, что родился в России и посвятил
свою жизнь атомной науке великой Страны
Советов (речь на совместном заседании Совета
Союза и Совета Национальностей Верховного
Совета СССР 15 января 1960 года)*

И. В. Курчатov







СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 407429

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР, Государственный комитет Совета Министров СССР по делам изобретений и открытий выдал настоящее авторское свидетельство
ПОПОВУ Александру Ильичу

на изобретение "Релейно-контактный распределитель"

в соответствии с описанием изобретения и приведенной в нем формулой,
по заявке № 1309054 с приоритетом от 10 марта 1969г.
заявитель изобретения:

Зарегистрировано в Государственном реестре
изобретений Союза ССР

20 августа 1973г.

Действие авторского свидетельства распро-
страняется на всю территорию Союза ССР.

Председатель Госкомитета

Начальник отдела

Александров
Александров

Глава 2.

Патентный поиск

Терминология в области изобретательства ■ Международная патентная классификация ■ Универсальная десятичная классификация, дескрипторные и другие поисковые системы ■ Поисковые системы
■ Методы активизации поиска решения изобретательских задач

2.1. Терминология в области изобретательства

2.1.1. Несколько замечаний о значимости слова

Известный ученый-физик Лео Силард первую из своих десяти заповедей сформулировал следующим образом: «Познай связь вещей и законов поведения людей, чтобы знать, что ты делаешь».

Культура общения, как составная часть общей, глобальной культуры, т. е. уровня развития общества и интеллекта людей, их взаимоотношений, взаимопонимания, способов общения, неразрывно связана с развитостью языкового общения, понятийного аппарата, терминов и определений.

Принципиально то, что человек начал становиться человеком, начало образовываться человеческое сообщество, цивилизация, когда человек стал не только воспринимать информацию окружающего мира через органы чувств, как любое животное, но научился выражать ее словами, обмениваться словами с себе подобными, строить мысле-

образы наблюдаемых объектов и оперировать ими даже тогда, когда он не находился в непосредственном контакте с этими объектами, когда мысль отделилась от грубой материи и получила самостоятельную жизнь и возможность превращаться в фантазию.

Связь слова с реальными объектами окружающего мира понимали и выражали еще древние философы, например: «Слово есть образ дела» (Солон 640–559 г. до н. э., один из семи мудрецов Древней Греции).

На значимость слова указано в главных книгах человечества: «В начале было Слово, и Слово было у Бога, и Слово было Бог»; «Оно было в начале у Бога»; «Все чрез Него начало быть, и без Него ничто не начало быть, что начало быть» («Новый Завет», «Евангелие от Иоанна»).

Именно слово является основой любого языка — древнейшего и самого действенного способа общения людей. И результаты этого общения, установление взаимопонимания людей зависят от правильности и точности употребления слов. К слову надо относиться чрезвычайно осторожно, точно выражая суть вещей, процессов и объектов, за ним стоящих, и своих мыслей, поэтому «важно точно знать, в каком смысле разуместь каждое слово» (Публий Сир, I в. до н. э., древнеримский поэт).

Если язык есть средство общения людей (создания социального сообщества), то термины и определения являются «диалектами» языковых групп специалистов в различных областях знаний, обеспечивающими их взаимопонимание. Более того, термины и определения являются своеобразными атомами и молекулами для построения понятийного аппарата, конструирования виртуально-информационной картины мира и техносферы, тем более адекватной материальному миру, чем точнее выбраны и закреплены в определениях главные существенные свойства предметов и явлений. Это — мера нашего понимания окружающего мира.

Термины и определения появились и развивались одновременно с проникновением в суть вещей и явлений, созданием и развитием техносферы.

Уровень развития понятийного аппарата в той или иной области является показателем уровня наших знаний в ней.

Согласно А. Лавуазье, каждая наука складывается из трех моментов: из ряда фактов, составляющих ее содержание, из представлений, ими вызываемых, из терминов, которыми эти представления выражаются.

Научно-технические термины создавались параллельно с процес-

сом создания техносферы и совершенствовались вместе с ней, приобретая более глубокое, а порой и новое значение.

Процесс создания и совершенствования техносферы можно представить в виде последовательности действий, образующих восходящую спираль и повторяющиеся циклы. Представляется совершенно необходимым на каждом этапе и тем более витке цикла развития техносферы выверять терминологический словарь, устраняя неточности и приводя его в соответствие с современными научными представлениями и результатами их практической реализации. Это очень важно, когда мы выстраиваем информационную картину мира и создаем описание его отдельных явлений и процессов; важно для того, чтобы правильно передавать и воспринимать информацию. Но это гораздо важнее и совершенно необходимо в практических действиях, превращающих наши представления в реальную действительность, когда наши действия могут привести к рождению как шедевров, так и монстров техносферы, обеспечить комфорт и процветание либо завести в тупик и затормозить развитие.

Современный мир техносферы, сложных взаимодействий в человеко-машинных системах, в производственных коллективах и социополитических системах требует особенно точного выражения наших мыслей и намерений. По-видимому, большинство ошибок и конфликтов происходит как раз из-за неточности наших выражений и из-за попыток спрятать свои мысли за общими фразами, поэтому очень актуален призыв не говорить красиво, а говорить правильно.

2.1.2. Термины и определения

Для рассмотрения вопросов, связанных с изобретательской деятельностью и охраной интеллектуальной собственности, необходимо обратиться к основным понятиям и терминам, используемым в этой области.

Виды собственности

Существует три вида собственности:

- 1) движимая собственность — это самолеты, автомобили, суда, часы, украшения и т. д.;
- 2) недвижимая — земля и постоянно находящиеся на ней объекты (например, завод, жилое здание, гараж);
- 3) интеллектуальная собственность — теории, открытия, изобретения, творения человеческого разума.

В соответствии с глоссарием, используемым Всемирной организацией интеллектуальной собственности (WIPO)¹, термин *интеллектуальная собственность (ИС)* относится к результатам творческой деятельности: изобретениям, литературным и художественным произведениям, — а также к символам, названиям, изображениям, конструкторским и композиционным решениям, используемым в торговом обороте. Интеллектуальная собственность подразделяется на две категории:

- 1) промышленную собственность, которая охватывает патенты, полезные модели, товарные знаки, промышленные образцы и географические указания источника;
- 2) авторское право, которое распространяется на литературные и художественные произведения (романы, стихи, пьесы, кинофильмы), музыкальные произведения, произведения изобразительного искусства (рисунки, картины, фотографии и скульптура) и архитектурные проекты. Смежные права охватывают права исполнителей на их исполнения, производителей звукозаписей — на их фонограммы и вещательных организаций — на их радио- и телепередачи.

Состав объектов интеллектуальной собственности определен Конвенцией об учреждении Всемирной организации интеллектуальной собственности² (ВОИС), которая была подписана в Стокгольме 14 июля 1967 г., вступила в силу в 1970 г. и была изменена в 1979 г. ВОИС является межправительственной организацией, которая в 1974 г. стала одним из специализированных учреждений системы Организации Объединенных Наций.

Начало деятельности ВОИС было положено в 1883 и 1886 г., когда были заключены Парижская конвенция по охране промышленной собственности и Бернская конвенция об охране литературных и художественных произведений, каждая из которых предусматривала создание международного бюро. В 1893 г. этим бюро были объединены, а в 1970 г., на основании Конвенции ВОИС, были заменены на Всемирную организацию интеллектуальной собственности.

Основными целями ВОИС являются: содействие охране интеллектуальной собственности во всем мире и обеспечение административного сотрудничества между союзами интеллектуальной собствен-

¹ ВОИС ИС: факты и цифры 2019 год. Публикация Всемирной организации интеллектуальной собственности 34, chemin des Colombettes P. O. Box 18 CH-1211 Geneva 20. Швейцария. 54 с.

² См.: URL: <https://www.wipo.int/treaties/ru/convention/> (дата обращения: 20.08.2020).

сти, учрежденными договорами, административные функции которых выполняет ВОИС.

К правам автора на объекты интеллектуальной собственности относятся:

- 1) права авторства — это право любого гражданина быть названным автором произведения науки, литературы, искусства, изобретения и т. д. при условии, что это произведение создано его личным творческим трудом;
- 2) право на имя, реализуемое в виде права автора на присвоение его имени тому произведению, которое он создает;
- 3) право на опубликование — это право автора обнародовать свое произведение или сохранять его в тайне;
- 4) право на неприкосновенность произведения заключается в том, что никто не имеет права изменять, искажать авторский вариант произведения с сохранением имени автора, поскольку это может нанести ущерб его репутации.

Исключительное право на объекты интеллектуальной собственности связано с понятием его использования. Это прежде всего право самому использовать объекты интеллектуальной собственности, право разрешать или запрещать делать это другим. С исключительным правом связаны все вопросы коммерческого использования результатов интеллектуального труда.

В отличие от прав автора, исключительное право является отчуждаемым и его владельцем может быть любое физическое или юридическое лицо, которому по закону или по договору это право будет предоставлено.

Патент — это комплекс исключительных прав на изобретение, являющееся новым, неочевидным и промышленно применимым, предоставляемых заявителю законом. Патент действует в течение ограниченного срока (обычно 20 лет), на протяжении которого патентообладатель может использовать свое изобретение в коммерческих целях на исключительных условиях. Заявитель, в свою очередь, обязан раскрыть сведения об изобретении широкой общественности таким образом, чтобы другие специалисты в данной области могли его воспроизвести.

Целью патентной системы является поощрение инновации путем предоставления изобретателям исключительных прав, действующих в течение ограниченного срока и позволяющих им получить доход от своей инновационной деятельности.

Полезная модель — это особый вид патентного права, предоставляемый изобретателю или его уполномоченному представителю в конкретной стране или юрисдикции на установленный срок. Условия получения прав на полезную модель немного отличаются от условий получения обычных патентных прав (в частности, для полезных моделей предусмотрен более короткий срок охраны и менее жесткие критерии патентоспособности). Этим термином может также означаться право, именуемое в некоторых странах «малым», «краткосрочным» или «инновационным» патентом.

Промышленные образцы относятся к широкому спектру промышленных изделий и изделий кустарных промыслов. Они относятся к декоративным или эстетическим аспектам полезного изделия, включая композиции линий, цветовые композиции или любые трехмерные формы, придающие продукту или ремесленному изделию его характерный внешний вид. Владелец зарегистрированного промышленного образца обладает исключительными правами на охрану промышленного образца от несанкционированного копирования или имитации третьими лицами. Регистрации промышленных образцов действуют в течение ограниченного срока. В большинстве юрисдикций срок охраны составляет 15 лет, но в ряде стран законодательство предусматривает иные сроки (так, например, в Китае срок охраны составляет 10 лет с даты подачи заявки).

Для характеристики прав интеллектуальной собственности, которые в данный момент времени являются действительными или, в случае товарных знаков, «активными», используются термины *остающийся в силе*, *действующий*. Для того чтобы права интеллектуальной собственности оставались в силе, их охрана должна «поддерживаться».

Патентный закон

Законодательство по промышленной собственности любой страны базируется на ее патентном законе. В России действует Патентный закон РФ от 23 сент. 1992 г. (с изменениями и дополнениями от 7 февр. 2003 г.; ряд положений, касающихся секретных изобретений, вступил в силу с 1 янв. 2004 г.). Это ключевой российский закон в сфере охраны промышленной собственности, который способствует решению ряда узловых проблем в развитии научно-технического прогресса. Закон предусматривает правовое регулирование трех объектов промышленной собственности — изобретений, полезных моделей и промышленных образцов.

Права на изобретение, полезную модель или промышленный образец охраняются законом и подтверждаются соответственно патентом

на изобретение, патентом на полезную модель или патентом на промышленный образец.

Патентное ведомство — Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (Роспатент) — является федеральным органом исполнительной власти.

В 1992 г., 30 сент., был создан специальный комитет для регулирования выдачи патентов на изобретения, промышленные образцы и торговые знаки. Данная организация была преобразована в агентство (14 авг. 1996 г.), после этого ее структура стала практически идентичной структуре современного Роспатента. Однако официальной датой создания этой организации является 9 марта 2004 г., именно тогда Указом Президента она была окончательно преобразована. Патентное ведомство РФ — это федеральный орган, который служит для осуществления контрольных, разрешительных, исполнительных, регулирующих, а также организационных функций в сфере охраны предметов интеллектуальной собственности.

История современного Роспатента уходит в далекий 1918 г. Именно тогда возникла и была воплощена идея создания организации для правовой регуляции инноваций. С этой целью был основан Комитет по делам изобретений. Данный орган просуществовал без значительных изменений вплоть до 1931 г. Однако с наступлением 1931 г. этот комитет перешел из подчинения Совета народного хозяйства в Совет труда и обороны. Далее, уже в 1955 г., будущая Патентная служба РФ была реформирована в Государственный комитет и была в ведомстве ГКНТ СССР. После этого, как уже было упомянуто выше, создавался Комитет по товарным знакам и патентам и постепенно был преобразован до нынешнего состояния.

В структуру Роспатента входят:

- 1) Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС),
- 2) Палата по патентным спорам,
- 3) Российский государственный институт интеллектуальной собственности (РГИИС).

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»¹ создано в результате реорганизации Федерального государственного учреждения (ФИПС) и Федерального государственного учреждения «Палата по патентным спорам Федеральной службы по интеллектуальной собственности, па-

¹ ФИПС. URL: <https://www1.fips.ru/about/> (дата обращения: 06.06.2020).

тентам и товарным знакам» в форме присоединения второго учреждения к первому в соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 1 дек. 2008 г. № 1791-р.

ФИПС является правопреемником Федерального государственного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам», ранее именовавшегося государственным учреждением «Федеральный институт промышленной собственности» (некоммерческая организация), созданного постановлением Правительства Российской Федерации от 19 сент. 1997 г. № 1203 на базе Всероссийского научно-исследовательского института государственной патентной экспертизы, Управления прав промышленной собственности и производственного предприятия «Патент» путем их слияния и присоединения к нему в качестве структурных подразделений Всероссийской патентно-технической библиотеки и Российского агентства по правовой охране программ для электронных вычислительных машин, баз данных и топологий интегральных микросхем, и Федерального государственного учреждения «Палата по патентным спорам Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам», ранее именовавшегося государственным учреждением «Палата по патентным спорам Российского агентства по патентам и товарным знакам», созданного в результате переименования государственного учреждения «Апелляционная палата Российского агентства по патентам и товарным знакам» на основании приказа Российского агентства по патентам и товарным знакам от 13 февр. 2003 г. № 19.

Полное официальное наименование института на русском языке — Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»; сокращенные наименования — Федеральный институт промышленной собственности, ФИПС; наименование на английском языке — Federal Institute of Industrial Property.

Договор о патентной кооперации (Patent Cooperation Treaty — РСТ) — это международный договор, заключенный в 1970 г. и находящийся в ведении ВОИС, который упрощает получение патентных прав на территории большого числа стран (дата подписания 19 июня 1970 г., место подписания — Вашингтон, вступление в силу 24 янв. 1978 г.). Договор является основой системы РТС, которая обеспечи-

вает единую процедуру подачи патентных заявок для защиты изобретений в каждом из договаривающихся государств.

Патентная заявка, поданная по процедуре договора РСТ, находящегося в ведении ВОИС, именуется международной заявкой, или заявкой РСТ. Система РСТ облегчает процедуру подачи национальных патентных заявок одновременно в ряде стран, устраняя необходимость подачи отдельной заявки в каждой стране. При этом, однако, решение о выдаче патентных прав остается прерогативой национальных или региональных патентных ведомств, а действие самих патентных прав по-прежнему ограничивается территорией страны, орган которой выдал патент. Процедура подачи заявки РСТ начинается с международной фазы, в ходе которой проводится международный поиск, а иногда также предварительная экспертиза, и завершается национальной фазой, в ходе которой национальное или региональное патентное ведомство принимает решение о патентоспособности изобретения в соответствии с требованиями национального законодательства.

Для целей статистики термин «заявка, поданная резидентом» означает заявку, поданную в ведомство ИС государства или юрисдикции, в котором (-ой) постоянно проживает заявитель, названный в заявке первым, или в ведомство ИС, действующее от имени этого государства или этой юрисдикции. Например, заявка, поданная в Японское патентное ведомство (ЯПВ) резидентом Японии, рассматривается как заявка, поданная резидентом, с точки зрения ЯПВ. Заявки, поданные резидентами, иногда называются «отечественными заявками». Свидетельство об охране или регистрация, полученная резидентом, — это право ИС, предоставленное на основе заявки, поданной резидентом.

Конвенционная заявка (*convention application*) — это заявка на патент, приоритет которой устанавливается в соответствии с положением ст. 4 Парижской конвенции по охране промышленной собственности (постановление Совета министров СССР от 8 марта 1965 г. № 148 «О присоединении к Парижской конвенции по охране промышленной собственности»//Собрание постановлений Правительства СССР. 1965. № 4, ст. 23) в действующей для РФ редакции. Это означает, что приоритет любой заявки на одно и то же изобретение, поданной в любое государство, являющееся членом Конвенции, устанавливается по дате первой правильно оформленной заявки, поданной в одной из стран Конвенции. Данное правило действует лишь при условии, что период времени между подачей первой заявки и любой из последующих по-

дающихся в другие страны — члены Конвенции не превышает 12 мес. Приоритет таких заявок называется конвенционным. Для товарных знаков и промышленных образцов, для сохранения конвенционного приоритета, соответствующий период времени между подачей первой заявки и любой последующей не должен превышать 6 мес.

Положение о патентных и иных пошлинах за совершение юридически значимых действий, связанных с патентом на изобретение, полезную модель, промышленный образец, с государственной регистрацией товарного знака и знака обслуживания, с государственной регистрацией и предоставлением исключительного права на наименование места происхождения товара, а также с государственной регистрацией отчуждения исключительного права на результат интеллектуальной деятельности или средство индивидуализации, залога исключительного права, предоставления права использования такого результата или такого средства по договору, перехода исключительного права на такой результат или такое средство без договора¹, устанавливает перечень юридически значимых действий, связанных с патентом на изобретение, полезную модель, промышленный образец, с государственной регистрацией товарного знака и знака обслуживания, с государственной регистрацией и предоставлением исключительного права на наименование места происхождения товара, а также с государственной регистрацией отчуждения исключительного права на результат интеллектуальной деятельности или средства индивидуализации, залога исключительного права, предоставления права использования такого результата или такого средства по договору, перехода исключительного права на такой результат или такое средство без договора, за совершение которых взимаются патентные и иные пошлины согласно приложению № 1 к Положению².

Автором изобретения, полезной модели, промышленного образца в соответствии со статьей 7 Патентного закона признается физическое лицо, творческим трудом которого они созданы. Если в создании изобретения, полезной модели или промышленного образца участвовало несколько физических лиц, все они считаются его авторами. Порядок пользования правами, принадлежащими авторам, определяется соглашением между ними³.

¹ Утверждено Постановлением Правительства Российской Федерации от 10 дек. 2008 г. № 941.

² В ред. Постановлений Правительства РФ от 15.09.2011 № 781, от 22.03.2016 № 227, от 23.09.2017 № 1151.

³ В ред. Федерального закона от 07.02.2003 № 22-ФЗ.

Не признаются авторами физические лица, не внесшие личного творческого вклада в создание объекта промышленной собственности, оказавшие автору (авторам) только техническую, организационную или материальную помощь либо только способствовавшие оформлению прав на него и его использованию. Право авторства является неотчуждаемым личным правом и охраняется бессрочно.

Патент выдается автору изобретения, полезной модели или промышленного образца; либо работодателю в случаях, предусмотренных п. 2 ст. 8 Патентного закона; либо правопреемникам указанных лиц.

Международная патентная классификация (МПК) представляет собой иерархическую систему патентной классификации. МПК является единообразным средством для классификации патентных документов и представляет собой инструмент для патентных ведомств и других потребителей, осуществляющих поиск патентных документов.

Объяснения стандартных выражений, применяемых в тексте, приводятся в соответствующем разделе («VI. Терминология») «Руководства по использованию действующей редакции¹ Международной патентной классификации (МПК)». В электронной версии МПК везде, где встречаются стандартные выражения, предусмотрены гиперссылки на их объяснения.

Рассмотрим несколько примеров из этого раздела.

Пример 1:

59. Выражение «т. е.» употребляется в значении «а именно», и две фразы, соединенные этим выражением, должны рассматриваться как эквивалентные, т. е. одна фраза как бы является толкованием понятия, названного в другой фразе.

Например: A01D 41/00 Комбайны, т. е. уборочные машины или косилки, комбинированные с молотильными устройствами.

Пример 2:

63. Выражение «**как таковой**» означает, что рассматривается только сам объект, а не комбинация, в которой он является частью.

Например: В подгруппе G01T 3/08, которая охватывает измерение нейтронного излучения полупроводниковыми детекторами, отсылка (полупроводниковые приборы **как таковые** H01L 31/00) означает, что тематика, относящаяся только к полупроводниковым детекторам, охватывается

¹ Руководство по использованию действующей редакции. URL: <https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/klassifikatory/mezhdunarodnaya-patentnaya-klassifikatsiya/> (дата обращения: 13.09.2020).

группой H01L 31/00. Если же тематика касается комбинации полупроводниковых детекторов с другими элементами устройств для измерения нейтронного излучения, то она классифицируется в подгруппе G01T 3/08.

В конце «Руководства к МПК¹» имеется словарь терминов, состоящий из двух частей. Первая часть включает классификационные термины и выражения, относящиеся к принципам и правилам МПК, которые часто применяются в руководстве (например, *аспект, комбинация, объект, род*). Вторая часть словаря содержит перечень технических терминов или выражений, используемых в МПК, значение и использование которых нуждается в разъяснении, например, из-за необходимости выбора одного из нескольких возможных значений, или когда термины используются в более узком значении. Как указано в пояснениях, данные в словаре не следует рассматривать как строгие определения. Значения терминов или выражений всегда зависят от контекста той технической области, к которой они относятся.

В атомной отрасли, как и во многих специфических областях техники, некоторые детали, узлы, процессы и т. п. могут иметь несколько названий. В определенных случаях требуется использовать строго определенный термин из возможных названий. При этом следует использовать терминологию, приводимую в законодательных и нормативных документах, относящихся к атомной энергетике. Например, в документах МАГАТЭ для заключительного этапа жизненного цикла атомной станции (АС), подразумевающего деятельность, осуществляемую после удаления ядерного топлива и других ядерных материалов с блока АС, направленную на достижение заданного конечного состояния блока АС, исключающую использование блока АС в качестве источника энергии и обеспечивающую безопасность персонала, населения и окружающей среды, используется термин «снятие с эксплуатации» (*decommissioning*). Данный термин широко используется также в специальной литературе на русском языке наряду с термином «вывод из эксплуатации». Однако второй вариант названия предпочтительнее, т. к. он используется в Федеральном законе «Об использовании атомной энергии»².

¹ Руководство к МПК. URL: <https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/klassifikatory/mezhdunarodnaya-patentnaya-klassifikatsiya/rukovodstvo-k-mpk-.php> (дата обращения: 13.09.2020).

² № 170-ФЗ от 21 ноября 1995 г. Федеральный закон «Об использовании атомной энергии».

Термин «шахта реактора», используемый для описания реакторной установки типа ВВЭР, может относиться как к внутрикорпусным устройствам реактора, так и к шахте, в которой размещается корпус реактора. Поэтому, для конкретизации описываемого объекта, необходимо использовать дополнительное поясняющее слово, например «внутрикорпусная шахта реактора» или «шахта для размещения реактора».

Термин «безопасность» (safety), используемый в нормах безопасности МАГАТЭ, включает безопасность ядерных установок, радиационную безопасность, безопасность обращения с радиоактивными отходами и безопасность перевозки радиоактивного материала, но не включает не связанные с радиацией аспекты безопасности.

Любые определения, относящиеся к конкретным рубрикам МПК, имеют преимущество перед разъяснениями, данными в словаре.

Применительно к научно-исследовательским работам в области радиационно-защитных материалов, проводимым на кафедре атомных станций и ВИЭ УрФУ, в качестве примера использования рассмотрим определения технических терминов: *химическая композиция (состав)*, *слоистый продукт*, *ламинат* (термин, схожий со слоистым продуктом).

Химическая композиция (состав) — продукт, образованный из двух и более разных химических материалов (например, соединений или элементов), которые химически не связаны друг с другом. Сплавы являются обычно композицией, но могут быть в некоторых случаях соединениями (например, интерметаллические и т. п.).

Ламинат — материал практически одинаковой толщины, состоящий из слоев, находящихся в более или менее протяженном контакте и соединенных вместе, например фанера. Слои могут быть прерывистыми, но связанными с соседним слоем.

Слоистый продукт — материал, состоящий из слоев (непрерывных, прерывистых или с зазорами) любой формы (например, ячеистой, гофрированной), скрепленных вместе любым способом. Обычно слоистый продукт имеет постоянную толщину по всей длине (т. е. исключаются отдельные отклонения, создаваемые, например, слоем с гофрированной поверхностью), может быть в форме изделия, например контейнера. Этот термин имеет более широкое значение, чем «ламинат», включая материал с порами между слоями или внутри слоя.

2.2. Международная патентная классификации

2.2.1. Общие сведения

В 2018 г. в мире насчитывалось около 14 млн действующих патентов. Наибольшее число действующих патентов имеется в Соединенных Штатах Америки (США) (3,1 млн), Китае (2,4 млн) и Японии (2,1 млн). Наибольшее число из 49,3 млн существующих в мире действующих регистраций товарных знаков приходилось на Китай (19,6 млн), за ним следовали США (2,4 млн), Индия (1,9 млн) и Япония (1,9 млн). На Китай также приходится наибольшее число существующих в мире действующих промышленных образцов (40,4 %). Кроме того, на долю Китая приходится 93 % всех существующих в мире действующих полезных моделей¹.

В 2018 г. изобретатели во всем мире подали 3,3 млн патентных заявок, что соответствует росту этого показателя на 5,2 % за год и на протяжении девяти лет подряд. Общее число заявок на регистрацию товарных знаков составило 14,3 млн, что на 15,5 % больше показателя предыдущего года; эта цифра также показывает, что в течение четырех лет подряд в этой области сохраняются двузначные темпы роста. Общее число поданных в мире заявок на регистрацию промышленных образцов достигло 1,3 млн, а число заявок на регистрацию полезных моделей впервые превысило 2 млн.²

Страны Азии продолжают опережать другие регионы по числу подаваемых заявок на регистрацию патентов, полезных моделей, товарных знаков и промышленных образцов; на эти страны приходится 66,8 % всех мировых патентных заявок. За последнее десятилетие доля стран Азии в общем объеме подаваемых в мире заявок на регистрацию четырех видов прав ИС возрастала. При этом следует иметь в виду, что ведомства ИС стран Северной Америки не регистрируют полезные модели.

2.2.2. Понятие об МПК

Международная патентная классификация (МПК) (англ. International Patent Classification — IPC) представляет собой иерархическую

¹ База статистических данных ВОИС, авг. 2019 г.

² Там же.

систему патентной классификации. МПК является единообразным в международном масштабе средством для классификации патентных документов (патенты и авторские свидетельства на изобретения, промышленные образцы, полезные модели, включая опубликованные заявки) и представляет собой инструмент для патентных ведомств и других потребителей, осуществляющих поиск патентных документов.

МПК создана в соответствии со Страсбургским соглашением¹ (1971). Обновляется на регулярной основе Комитетом экспертов, состоящим из представителей государств, подписавших это соглашение (стран Соглашения), и наблюдателей от других организаций, таких как Европейская патентная организация (European Patent Organisation — ЕРО). Страсбургское соглашение является одним из договоров, находящимся в ведении Всемирной организации интеллектуальной собственности (ВОИС) (World Intellectual Property Organization — WIPO).

Основой МПК послужила Международная (Европейская) патентная классификация, созданная в соответствии с положениями Европейской конвенции о Международной патентной классификации² 1954 г. (European Convention on the International Classification of Patents for Invention) и опубликованная 1 сент. 1968 г. В 1967 г. Объединенное международное бюро по охране интеллектуальной собственности³ (БИРПИ, BIRPI — United International Bureaux for the Protection of Intellectual Property), предшественник ВОИС, и Совет Европы начали переговоры, направленные на придание этой классификации статуса действительно международной. Их усилия увенчались подписанием Страсбургского соглашения 24 марта 1971 г., после чего она стала считаться первой редакцией МПК. Она состояла из 8 разделов, 103 классов, 594 подклассов.

МПК периодически пересматривается в целях совершенствования системы с учетом развития техники. До 31 дек. 2005 г. было выпущено семь редакций классификатора (примерно каждые пять лет). Од-

¹ Страсбургское соглашение о международной патентной классификации // Всемирная организация интеллектуальной собственности. URL: https://www.wipo.int/treaties/ru/text.jsp?file_id=291832 (дата обращения: 10.06.2020).

² Европейская конвенция о Международной патентной классификации. URL: <http://www.alppp.ru/law/grazhdanskoe-pravo/mezhdunarodnoe-chastnoe-pravo/11/evropejskaja-konvencija-o-mezhdunarodnoj-patentnoj-klassifikacii-17-rus-angl-.html> (дата обращения: 10.06.2020).

³ United International Bureaux for the Protection of Intellectual Property // Wikipedia. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/United_International_Bureaux_for_the_Protection_of_Intellectual_Property (дата обращения: 10.06.2020).

нако это был информационный инструмент на бумажном носителе. Для эффективного применения МПК в электронной среде, с 1999 г. по 2005 г. проведена реформа, итогом которой стало вступление в силу 1 янв. 2006 г. восьмой редакции МПК. В результате реформы, МПК была разделена на базовый (с трехлетним циклом пересмотра) и расширенный (с непрерывным пересмотром) уровни. Это позволило максимально удовлетворить потребности различных категорий пользователей. Также были внесены изменения, связанные с реклассификацией патентных документов при изменениях МПК и использованием преимуществ электронного слоя (иллюстрации, ссылки и пр.).

Все рубрики, введенные в редакции МПК до 2006 г. включительно и имевшие обозначения от [1] до [8], указываются версией [2006.01], т. к. версия МПК-2006.01 является первой электронной публикацией МПК.

Очередная версия Международной патентной классификации — МПК-2019.01 — вступила в силу 1 янв. 2019 г. За период пересмотра МПК в 2018 г. в ее текст было внесено 1121 изменение.

В результате пересмотра предыдущей версии в соответствии с официальной статистикой ВОИС, новая версия МПК-2019.01 содержит 131 класс, 645 подклассов, 7483 основные группы, всего групп и подгрупп — 74 500. При этом следует отметить, что в МПК-2019.01 было введено 3 новых подкласса: G16B, G16C и G16Z¹.

Каждый патентный документ всех стран Соглашения (а также большинства других) имеет по крайней мере один классификационный индекс МПК с указанием области техники, к которой относится изобретение. Также может быть назначено несколько индексов для более подробного информирования о содержании документа.

2.2.3. Описание структуры МПК

МПК охватывает все области знаний, объекты которых могут подлежать защите охраняемыми документами. Для конкретизации области знаний существует пять основных уровней иерархии:

- 1) раздел;
- 2) класс;
- 3) подкласс;
- 4) группа;
- 5) подгруппа.

¹ См.: URL: <https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/klassifikatory/mezhdunarodnaya-patentnaya-klassifikatsiya/predislovie-k-mpk-2018-01.php> (дата обращения: 10.06.2020).

Дальнейшее уточнение происходит путем подчинения одних подгрупп другим.

Каждый объект классификации состоит из индекса и описательной части. Индекс объекта (кроме разделов) состоит из соответствующего индекса предыдущего уровня и добавленной к нему буквы или числа. Описательная часть, как правило, состоит из заголовка объекта и краткого перечня относящейся к нему тематики или рубрик.

Раздел

МПК разделена на восемь разделов. Разделы представляют собой высший уровень иерархии МПК. Каждый раздел обозначен заглавной буквой латинского алфавита от *A* до *H*. Разделы имеют следующие названия:

A: Удовлетворение жизненных потребностей человека;

B: Различные технологические процессы; транспорт;

C: Химия; металлургия;

D: Текстиль; бумага;

E: Строительство и горное дело;

F: Машиностроение; освещение; отопление; оружие и боеприпасы; взрывные работы;

G: Физика;

H: Электричество.

По данным отчета Роспатента¹ за 2019 г. наблюдается следующее распределение патентов РФ на изобретения и полезные модели по разделам МПК (рис. 2.1, 2.2).

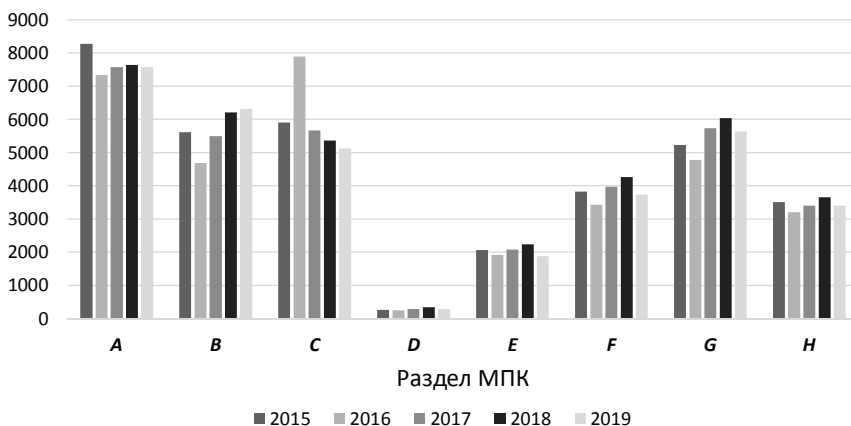


Рис. 2.1. Динамика выдачи патентов РФ на изобретения по разделам МПК

¹ Роспатент. Годовой отчет. М. : Роспатент, 2020. 186 с.

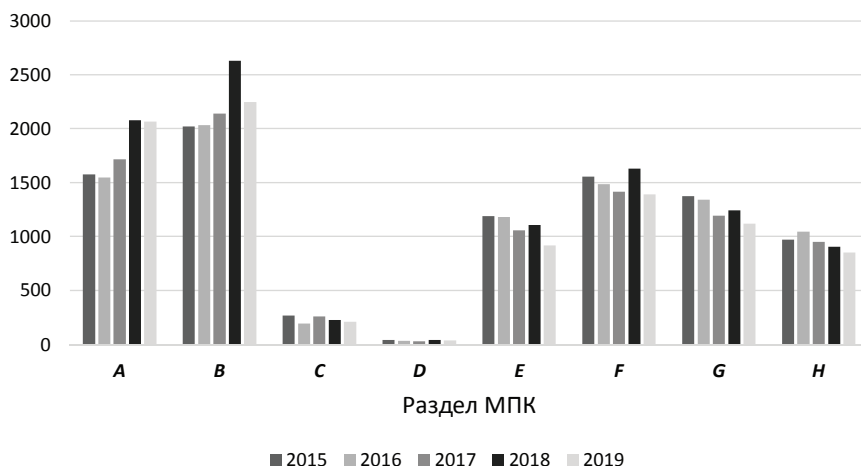


Рис. 2.2. Динамика выдачи патентов РФ на полезные модели по разделам МПК

Класс, подкласс

Каждый раздел делится на классы. Классы являются вторым уровнем иерархии МПК. Индекс класса состоит из индекса раздела и двузначного числа. Заголовок класса отражает содержание класса.

Каждый класс содержит один или более подклассов. Подклассы представляют собой третий уровень иерархии МПК. Индекс подкласса состоит из индекса класса и заглавной буквы латинского алфавита. Заголовок подкласса с максимальной точностью определяет содержание подкласса.

Группы и подгруппы

Каждый подкласс разбит на группы. В свою очередь группы делятся на основные группы (т. е. четвертый уровень иерархии МПК) и подгруппы (более низкий уровень иерархии по сравнению с основными группами). Индекс группы МПК состоит из индекса подкласса, за которым следует два числа, разделенных наклонной чертой.

Индекс основной группы состоит из индекса подкласса, за которым следует одно-, двух- или трехзначное число, наклонная черта и два нуля. Текст основной группы точно определяет область техники, которая считается целесообразной для проведения поиска.

Подгруппы образуют рубрики, подчиненные основной группе. Индекс подгруппы состоит из индекса подкласса, за которым следует число основной группы, которой подчинена данная подгруппа, наклонная черта и по крайней мере две цифры, кроме 00. Текст подгруппы по-

нимается всегда в пределах объема ее основной группы и точно определяет тематическую область, в которой считается наиболее целесообразным проведение поиска. Перед текстом подгруппы ставится одна или более точек, которые определяют степень ее подчиненности, т. е. указывают на то, что подгруппа является рубрикой, подчиненной ближайшей вышестоящей рубрике, напечатанной с меньшим сдвигом — имеющей на одну точку меньше.

Рассмотрим два примера определения классификации «предмета» изобретения (полезной модели) по интересующей нас теме — использование ядерной энергии (по рассматриваемой специальности) применительно к специальности «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг».

Пример 1. Патент РФ № 2681517 «Полимерный композит для защиты от ионизирующего излучения на основе трековых мембран и способ его получения».

Композитный материал предназначен для защиты от ИИ, что само по себе подразумевает отнесение данного патента к разделу G — «Физика». Изобретение напрямую связано с ядерной физикой, поэтому оно относится к классу G21 — «Ядерная физика; ядерная техника» (рис. 2.3).

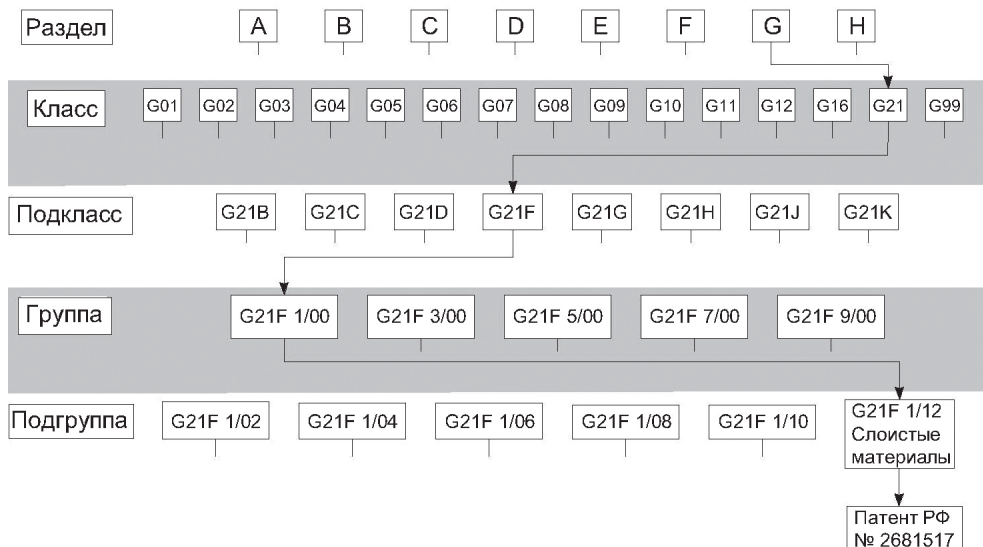


Рис. 2.3. Классификация патента на композитный материал

Изобретение (композитный материал) выполняет защитную функцию (защищает от ионизирующих излучений, частиц), поэтому оно относится к подклассу G21F — «Защита от рентгеновского излучения, гамма-излучения, корпускулярного излучения, бомбардировки частицами».

В патенте описывается материал для защиты от ИИ (его состав, получение), поэтому изобретение относится к группе G21F 1/00 — «Состав материалов для защиты от излучений». В описании патента раскрывается состав композита, а также метод его изготовления «склеивания полиамидным лаком заполненных металлическим свинцом трековых мембран, ..., в многослойный сэндвич» [(см. описание патента, с. 4); по составу и изготовлению мы можем судить, что изобретение относится к подгруппе G21F 1/12 — «Слоистые материалы».

Пример 2. Патент РФ на полезную модель № 201230 «Контейнер для радионуклидных источников».

Патент, т. е. контейнер, предназначен для обращения с радиоактивными отходами, что само по себе подразумевает отнесение данного патента к разделу G — «Физика» (рис. 2.4).

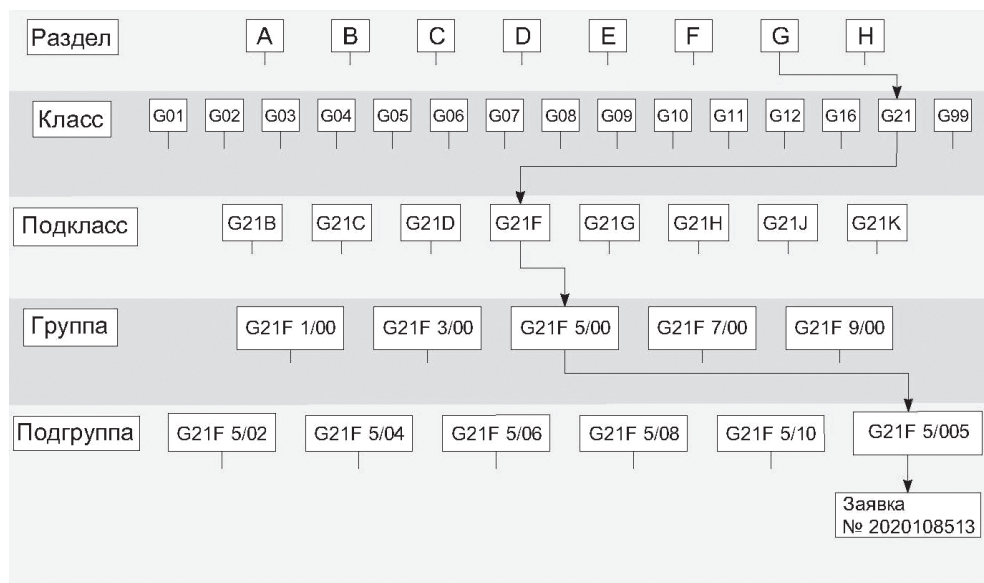


Рис. 2.4. Пример определения в заявке классификации контейнера для радионуклидных источников

Полезная модель напрямую связана с ядерной физикой, поэтому она относится к классу G21 — «Ядерная физика; ядерная техника». Контейнер выполняет защитную функцию (защищает от ионизирующих излучений, частиц), поэтому полезная модель относится к подклассу G21F — «Защита от рентгеновского излучения, гамма-излучения, корпускулярного излучения, бомбардировки частицами».

В полезной модели описывается контейнер для РАО (его состав, работа), поэтому она относится к группе G21F 5/00 — «Переносные или передвижные защитные контейнеры».

В описании раскрывается устройство контейнера, а также подробно описываются составляющие его части: «Защитный контейнер 1 содержит корпус 3, состоящий из узких 4 и широких боковых листов 5...» (см. описание патента, с. 2). По предназначению этого контейнера мы можем судить, что полезная модель относится к подгруппе G21F 5/005 — «Контейнеры для твердых радиоактивных отходов».

Ниже приведены наиболее часто используемые на кафедре «Атомные станции и ВИЭ» (АСиВИЭ) классы — рубрики МПК:

Ветряные двигатели	F03D1/00-11/22; F03D9/00-9/02; F03D7/04; F04B17/02
Гидротурбины	F04B1/00-3/18; F04B3/12-3/14; F04B15/00-15/22
Паровые установки	F01K3/02-3/06; 7/00—7/44; F01K3/10
Синтез-газ	C01B3/00; C10Y; C01B3/00
Энергия солнечная.....	F24Y2/02
Энергия волн	F03B13/22
Генераторы синхронные	H02K19/16—21/48
Водород.....	C01B3/00-3/58; C0B15/01-15-037; C01B31/02-3/48
Дистилляция	B01D3/00-3/42; C02F1/04-1/18; C01B3/06; C01B3/22
Система пассивного отвода остаточных тепловыделений ядерного реактора	Y21C15/18
Система охлаждения силовой установки плавсредства	B63H21/14
Ядерные энергетические установки	G21D
Конструктивные элементы ядерных энергетических установок	G21D 1/00
Ядерные силовые установки с реактором и двигателем, в котором тепло, выделяющееся в реакторе, преобразуется в механическую энергию	G21D 5/00

Устройства для получения тепла без преобразования его в механическую энергию, например для обогрева зданий.....	G21D 9/00
Состав материалов для защиты от излучений.....	G21F 1/00
Однородные материалы.....	G21F 1/02
Бетоны; подобные материалы, подвергающиеся гидравлическому затвердеванию.....	G21F 1/04
Керамика; стекло; теплостойкие материалы (металлокерамика 1/08)	1/06 G21F
Металлы; сплавы; металлокерамика.....	G21F 1/08
Органические вещества; дисперсии в органических носителях.....	G21F 1/10
Слоистые материалы.....	G21F 1/12
Форма и размер материалов для защиты от излучений, например гранулированные материалы.....	G21F 3/00
Переносные или передвижные защитные контейнеры	G21F 5/00
Устройства наблюдения с защитой наблюдателей	G21F 7/02
Обработка материалов с радиоактивным заражением; устройства для устранения радиоактивного заражения таких материалов.....	G21F 9/00

Рассмотрим состав раздела МПК «G — Физика», наиболее широко используемого в ходе учебно-исследовательских работ (УИРС) на кафедре АСиВИЭ. В соответствии с данными сайта ФИПС¹ представлены классы, входящие в состав раздела МПК «G» и состав их подклассов, относящихся к ядерной физике и ядерной технике.

- **Раздел G ФИЗИКА**

- **G01 Измерение**

- G01T Измерение ядерных излучений и рентгеновских лучей

- **G02 Оптика**

- **G03 Фотография; кинематография; аналогичное оборудование, использующее волны иные, чем оптические; электрография; голография**

- **G04 Часы и прочие измерители времени**

- **G05 Управление; регулирование**

- **G06 Вычисление; счет**

¹ ФИПС : сайт. URL: <https://new.fips.ru/publication-web/classification/mpk?view=detail&edition=2020&symbol=G> (дата обращения: 10.06.2020).

- G07 Контрольные устройства
- G08 Сигнализация
- G09 Средства обучения; тайнопись; дисплеи; рекламное и выставочное дело; печати и опечатывание
- G10 Музыкальные инструменты; акустика
- G11 Накопление информации
- G12 Конструктивные элементы приборов
- G21 Ядерная физика, ядерная техника
 - G21B Реакторы для ядерного синтеза
 - G21C Ядерные реакторы
 - G21D Ядерные энергетические установки
 - G21F Защита от рентгеновского излучения, гамма-излучения, корпускулярного излучения, бомбардировки частицами; обработка материалов с радиоактивным заражением; устройства для устранения радиоактивного заражения таких материалов
 - G21G Преобразование химических элементов; источники радиоактивности
 - G21H Получение энергии от радиоактивных источников; применение излучения радиоактивных источников; использование космического излучения
 - G21J Ядерные взрывчатые вещества и их использование
 - G21K Способы и устройства для управления частицами или электромагнитным излучением, не отнесенные к другим подклассам; облучающие устройства; рентгеновские и гамма-микроскопы
- G99 Тематика, не предусмотренная в этом разделе

Рассмотрим несколько примеров деления подкласса G21F¹ на группы и подгруппы и их обозначений.

- **G21F 1/00 Состав материалов для защиты от излучений**

- G21F 1/02... однородные материалы
- G21F 1/04... бетоны; подобные материалы, подвергающиеся гидравлическому затвердеванию
- G21F 1/06... керамика; стекло; теплостойкие материалы (металлокерамика 1/08)
- G21F 1/08... металлы; сплавы; металлокерамика
- G21F 1/12... слоистые материалы

¹ G21F. URL: <https://new.fips.ru/publication-web/classification/mpk?view=detail&edition=2020&symbol=G21F> (дата обращения: 10.06.2020).

- **G21F 5/00 Переносные или передвижные защитные контейнеры**
 - G21F 5/005... контейнеры для твердых радиоактивных отходов, например для захоронения
 - G21F 5/012... держатели топливных элементов в контейнерах
 - G21F 5/015... для хранения радиоактивных источников, например переносных источников для облучающих агрегатов; контейнеры для радиоизотопов
 - G21F 5/02... с устройствами для ограничения облучения от источника излучения внутри контейнеров
 - G21F 5/10... система отвода тепла, например, с использованием циркуляции жидкостей и газов или ребер охлаждения
 - G21F 5/12... крышки для контейнеров; уплотнительные приспособления

2.3. УДК, дескрипторные и другие поисковые системы

Универсальная десятичная классификация (УДК) существует более 100 лет. За этот период она претерпела большие изменения, не раз подвергалась критике, но, несмотря на это, до сих пор не знает себе равных по широте распространения. Возникнув в качестве классификационной системы для международной библиографии, УДК применяется во многих странах мира для систематизации произведений печати, различных видов документов и организации картотек. Использование УДК в информационно-поисковых системах определяет дальнейшие перспективы ее развития.

В 1895 г. в Брюсселе была созвана I Международная библиографическая конференция, на которой было вынесено решение о создании «Универсального библиографического репертуара» — карточного каталога литературы, имеющейся во всем мире по всем отраслям знания. Для осуществления этой большой задачи был организован Международный библиографический институт (МБИ). Инициаторами создания «Репертуара», а также организаторами и руководителями МБИ были Поль Отле (1868—1944) и Анри Лафонтен (1854—1943). Им принадлежит также заслуга создания УДК, в основу которой была положена Десятичная классификация, разработанная американским библи-

ографом Мелвиллом Дьюи (Dewey) для Библиотеки Конгресса США в 1876 г. М. Дьюи бескорыстно предоставил П. Отле и А. Лафонтену права на использование и модификацию своей системы для создания всеобъемлющего каталога опубликованных знаний. В течение долгих лет эта работа велась в рамках Международной федерации по информации и документации. Первое издание полных таблиц УДК было опубликовано на французском языке в 1905 г. Эти таблицы назывались «Руководство к универсальному библиографическому репертуару» (“Manuel du repertoire bibliographique universel”). Структура УДК с течением времени отклонилась от исходной схемы М. Дьюи, но в ряде разделов индексы классов этих систем почти совпадают.

В настоящее время УДК является интеллектуальной собственностью специально организованного Международного консорциума УДК, объединяющего основных издателей таблиц УДК на разных языках. Искключительным (эксклюзивным, монопольным) правом распоряжения таблицами УДК на русском языке обладает Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ, viniti.ru). Этот институт ведет издание и платное распространение классификационных таблиц в книжном и электронном виде. ВИНИТИ также организовал сайт udss.ru, на котором ведется диалоговая консультационная работа по применению УДК.

Универсальная десятичная классификация в целом характеризуется несколькими основными свойствами. Само название говорит о двух из них: об универсальности и о десятичности. Кроме того, следует отметить многоаспектность, заложенную в структуре основной таблицы и возникающую при применении вспомогательных таблиц и приемов образования индексов, несущих в себе элементы стандартизации.

В многочисленных разделах этой системы упорядочено множество понятий по всем отраслям знания или деятельности. Иными словами, УДК охватывает весь универсум знаний. При этом УДК не является конгломератом отдельных отраслевых классификаций. Хотя разделы классификации, соответствующие отдельным отраслям, отличаются по своей внутренней структуре, определяемой спецификой отрасли, система воспринимается как единое целое благодаря существованию единого иерархического кода, общих правил построения индексов и непременно показу взаимосвязей данного раздела и других с помощью методического аппарата («смежные области», ссылки). УДК

универсальна и в применении. Благодаря обилию средств и приемов индексирования, легкосокращаемой дробности, она успешно применяется для систематизации и последующего поиска самых разнообразных источников информации в различных по объему и назначению фондах — от небольших узкотематических собраний специальной документации до крупных отраслевых и многоотраслевых СИФ¹.

Таблицы универсальной десятичной классификации делятся на основные и вспомогательные. Кроме того, издания УДК, как правило, включают в себя в качестве третьей неотъемлемой части алфавитно-предметный указатель.

Деление таблиц на основные и вспомогательные базируется на особенностях отраженных в них понятий. Как правило, в основную таблицу входят понятия, специфичные для определенных областей науки, техники, искусства и т. д., обладающие только им присущими особенностями. Во вспомогательные таблицы (общих и специальных определителей) отнесены повторяющиеся понятия, общие для всех или многих разделов, либо применяемые внутри одного раздела. Такие понятия, присоединяемые к основным, уточняют их содержание или форму. При этом общие определители содержат понятия, применяемые во всех или многих разделах, а специальные — используемые лишь в пределах одного или нескольких разделов, близких по содержанию. Введение в классификацию аппарата определителей было вызвано стремлением к единообразному отражению типичных признаков, в т. ч. одних и тех же аспектов рассмотрения различных понятий, сокращению объема таблиц и тем самым к увеличению возможностей отражения специфических понятий в отраслевых разделах.

Система определителей придает линейной иерархической схеме десятичной классификации черты фасетной системы, что дает возможность использовать в одной системе одновременно два принципа детализации разных понятий: деление и пересечение.

Центральной частью УДК являются основные таблицы, охватывающие всю совокупность знаний и построенные по иерархическому принципу деления от общего к частному с использованием цифрового десятичного кода.

Основная таблица содержит понятия и соответствующие им индексы, с помощью которых систематизируется вся сумма челове-

¹ УДК. URL: <https://www.press-book.ru/library/articles/605-UDK-basic-rules.html> (дата обращения: 03.09.2020).

ских знаний. Основным внешним признаком УДК, как указывалось ранее, является десятичная система подразделения. В соответствии с этой системой вся совокупность существующих знаний разделена на десять основных разделов (классов), каждый из них в свою очередь подразделяется на десять более мелких и т. д. Для лучшей наглядности и удобства чтения всего индекса, после каждых трех его цифр, начиная слева, ставится точка.

В индексах основной таблицы УДК отражены различные области знания. Возглавляет основной ряд УДК класс 0 «Общий раздел». Его содержанием являются: наука в целом, письменность, информация, культура, журналистика, музейное дело, библиография, библиотечное дело и т. д. Автором Десятичной классификации он трактовался как вводный раздел к схеме в целом.

Гуманитарным наукам отведены группы классов в начале и конце основного ряда: классы 1, 2, 3 (философия, логика, психология, религия, политика, экономика и др.) и классы 7, 8, 9 (искусство, филология, история, география).

Математика и группа естественных наук занимают класс 5, а группе прикладных наук, которая включает технику, медицину и сельское хозяйство, отведен класс 6.

Основной ряд классов УДК:

0. Общий отдел.
1. Философские науки. Философия.
2. Религия. Атеизм.
3. Общественные науки.
4. (Свободен с 1961 г.).
5. Математика. Естественные науки.
6. Прикладные науки. Медицина. Техника.
7. Искусство. Декоративно-прикладное искусство. Фотография. Музыка. Игры. Спорт.
8. Языкознание. Филология. Художественная литература. Литературоведение.
9. География. Биографии. История.

Классы 5 и 6 тесно взаимосвязаны, поэтому при индексировании зачастую возникают затруднения в выборе индекса. В этих случаях следует руководствоваться тем, что класс 5 «Математика. Естественные науки» отражает вопросы теоретического характера, исследование общих законов физики, химии, биологии и т. д., а класс 6 «Приклад-

ные науки. Медицина. Техника» посвящен вопросам практического использования этих законов, воплощению их в технике, медицине, сельском хозяйстве.

Каждый класс (первая ступень деления) содержит группу более или менее близких наук, например, класс 5 — математику и естественные науки, класс 6 — прикладные науки: технику, сельское хозяйство, медицину.

Последующая детализация идет за счет удлинения индексов.

Индексы УДК построены так, что каждая последующая цифра не меняет значения предыдущих, а лишь уточняет, обозначая более частное понятие. Например, индекс понятия «621.039.546.533 — Защитные покрытия для предотвращения взаимодействия между топливом и оболочкой» складывается следующим образом:

6	Прикладные науки. Медицина. Технология
62	Инженерное дело. Техника в целом
621	Общее машиностроение. Ядерная технология. Электротехника. Технология машиностроения
621.03	Физические основы машиностроения. Техническая физика
621.039	Ядерная техника. Ядерная (атомная) энергетика. Атомная промышленность в целом
621.039.5	Ядерные реакторы
621.039.54	Делящиеся и воспроизводящие материалы (ядерное топливо). Тепловыделяющие элементы и детали
621.039.546	Тепловыделяющие элементы и их детали: оболочки, защитные покрытия, дистанционирующие элементы и прокладки
621.039.546.5	Промежуточные слои и внутренние дистанционирующие элементы
621.039.546.53	Защитные покрытия
621.039.546.533	Защитные покрытия для предотвращения взаимодействия между топливом и оболочкой

Наряду с основной таблицей, в УДК имеются таблицы определителей, которые образуют отдельные классификационные ряды. Определители служат для дальнейшей детализации индекса, качественной

характеристики документов и отражают общие, повторяющиеся для многих предметов признаки. Комбинируя индексы основной таблицы с определителями, можно получить большое количество сложных индексов, что расширяет диапазон классификации в целом.

Для того чтобы быстро и точно установить индекс понятия, таблицы УДК снабжаются алфавитно-предметным указателем (АПУ).

В указателе названия понятий образуют предметные рубрики, аспекты понятий — подрубрики. Предметные рубрики располагаются в алфавитном порядке. По своей структуре они подразделяются на простые, сложные, гнездовые.

Определители делятся на две группы: специальные и общие. Определители, применяющиеся во всех разделах УДК, называются общими определителями. Определители, используемые только в определенном разделе УДК, называются специальными.

Специальные определители служат для обозначения понятий, общих для одной или нескольких отраслей. Они являются подвижной, отделяемой частью индекса, которая может быть присоединена к любому индексу данного раздела для его дальнейшего стандартного уточнения.

Различают специальные определители трех видов по их отличительным символам:

-1/-9 определители с дефисом (кроме -0 — общие определители с дефисом);

.01/.09 определители с точкой ноль;

'1/'9 определители с апострофом.

Общие определители УДК отражают общие, применяемые по всей таблице, категории и признаки (время, место, язык, форма и т. д.) и служат для стандартного обозначения этих общих категорий и признаков. Они могут присоединяться к любому индексу основной таблицы УДК.

Часть общих определителей, а именно: определители языка, формы, места, народов и времени — могут, в случае необходимости, использоваться как самостоятельные индексы, детализируемые путем непосредственного присоединения к ним основных индексов, а также общих определителей; другая часть общих определителей, а именно: определители -02 «Свойства», -03 «Материалы» и -05 «Лица» — применяются только с основными индексами.

Географические определители имеют большое значение для группирования в одном месте экономической и отраслевой информации

по отдельным конкретным странам или группе стран, а также для организации специальных частей фонда (например, патентного) по странам, к примеру:

338(470) Экономика народного хозяйства России

669.1(430) Черная металлургия Германии

(088.8)(410) Патенты Великобритании

(088.8)(430) Патенты Германии

(088.8)(44) Патенты Франции

(088.8)(470+571) Патенты России

(088.8)(73) Патенты США

Подробно о структуре, подразделении внутри основных разделов, подразделении по аналогии (параллельном подразделении), знаках УДК, роли и использовании общих и специальных определителей с пояснениями и примерами, о методических указаниях по поиску внутри таблиц УДК, об использовании алфавитно-предметного указателя (АПУ) для определения по названиям понятий их местонахождения в таблице, основных правилах индексирования по УДК изложено в ряде публикаций, в частности в Общей методике применения Универсальной десятичной классификации¹.

Огромные тиражи отечественных и зарубежных изданий передаются в научно-технические библиотеки и далее, перед хранением, классифицируются по какой-либо системе в целях последующего удобного и быстрого их нахождения читателями.

Некоторые библиотеки имеют свою отличную от универсальной десятичной классификации (УДК) систему, но абсолютное большинство библиотек перешло на УДК. В библиотеках имеются специалисты — библиографы, которые изучали грамматику и морфологию информационно-поисковых систем; они присваивают каждому источнику информации код — поисковый образ документа и по просьбе читателя могут сформулировать поисковый образ запроса читателя, по которому следует обращаться в систематические каталоги библиотек.

В ряде библиотек имеются дескрипторные системы поиска. Дескриптор — это ключевое слово. Например, если в предложенном запросе «некоторые вопросы теории расчета шаговых электрических двигателей» проставить над каждым словом его смысловой вес, то самое главное слово здесь — «двигатель». Если в автоматизированную

¹ Общая методика применения УДК. URL: <https://www.press-book.ru/library/articles/605-UDK-basic-rules.html> (дата обращения: 03.09.2020).

поисковую систему введем поисковый запрос «двигатели», то мы, возможно, получим полезную (релевантную) информацию, что мы искали. Но одновременно с этим будет очень много «мусора», бесполезной ненужной в данный момент информации по разным двигателям из разных отраслей: двигателям внутреннего сгорания (ДВС), Стирлинга, электрическим двигателям других типов и т. д. Более точный запрос будет, если его сформулировать «шаговые электрические двигатели». Слова «некоторые вопросы теории и расчета» не несут смысловой информации и для систем поиска бесполезны.

Компьютерные поисковые системы Гугл, Рамблер, Яндекс и др. также можно отнести к дескрипторным поисковым системам.

Если известен автор какой-либо публикации, то следует обратиться к авторским каталогам. В конце статьи или книги имеется, как правило, библиография о публикациях других авторов по данной тематике. Обратившись в каталоги по фамилиям этих авторов, можно расширить круг исследований по теме.

2.4. Поисковые системы

2.4.1. Использование МПК для поисковых целей

МПК может быть использована для различных видов поиска: на новизну, патентоспособность или действительность патента, патентную чистоту, установление уровня техники. При этом поиски на новизну и патентоспособность выполняются в основном ведомствами по промышленной собственности в соответствии с их процедурой патентной экспертизы.

Поиск на новизну — установление новизны изобретения или ее отсутствия в патентной заявке. Задача этого поиска — определить предшествующий уровень техники в этой области для того, чтобы установить наличие или отсутствие изобретения до даты, предшествующей дате проведения поиска.

Поиск на патентоспособность или действительность патента проводится для выявления документов, релевантных не только в отношении новизны, но также и в отношении других критериев патентоспособности, например наличия или отсутствия изобретательского шага

(является или не является очевидным предполагаемое изобретение) либо достижения полезных результатов или технического прогресса. Поиск должен проводиться по всем областям техники, которые могут содержать материал, имеющий отношение к изобретению.

Поиск на патентную чистоту проводится для того, чтобы найти патенты и опубликованные патентные заявки, права которых могли быть нарушены в случае промышленной реализации данного объекта.

Информационный поиск (поиск на установление уровня техники) проводится с целью ознакомить пользователя информации с уровнем развития техники в конкретной области. Этот вид поиска предоставляет информацию по первоисточникам для исследований и разработок и позволяет определить, какие патентные публикации уже имеются в данной области. Может быть необходим для нахождения альтернативных технологий, которые могут заменить используемую технологию, или для оценки той технологии, на которую предлагается лицензия или которую можно приобрести.

Перед проведением поиска необходимо четко установить предмет поиска. При некоторых видах поиска, например «Поиска на патентоспособность», бывает необходимо проводить поиск более чем по одному техническому объекту. После того как технический объект, подлежащий поиску, четко сформулирован, лицо, проводящее поиск, должно определить точное место для этого объекта в МПК. Изучение заданного технического объекта позволит определить слово или слова (технические термины), определяющие широко или более узко область техники, с которой тесно связан данный объект.

После выбора технических терминов, относящихся к техническому объекту, рекомендуется использовать алфавитно-предметный указатель к МПК (АПУ) или поиск по терминам в электронной публикации, дающий возможность искать технические термины в тексте самой Классификации или в алфавитно-предметном указателе к МПК. С помощью АПУ можно выйти на точную группу МПК, но чаще по нему определяется только основная группа или, возможно, подкласс МПК. Введение к АПУ содержит инструкцию по его использованию.

Если по АПУ или по искомому термину в электронной публикации не представляется возможным найти подходящую область поиска, следует просмотреть все восемь разделов МПК, выбирая подходящие подразделы или классы по их заголовкам. Далее следует обратиться

ся к заголовкам классов и подклассов, относящихся к этим разделам и подразделам, отобрать те подклассы, которые охватывают искомый объект, и выбрать тот подкласс, который наиболее полно охватывает его.

Альтернативным методом определения соответствующего подкласса может быть текстовый поиск с помощью отобранных технических терминов по базам данных, содержащим полные тексты или рефераты патентных документов, с последующим статистическим анализом индексов классификации, присвоенных выявленным документам. Следует рассмотреть целесообразность включения в область поиска подклассов, которые наиболее часто встречаются в индексах выявленных патентных документов. Подробная инструкция по данному виду поиска приведена на сайте ФИПС¹.

2.4.2. Патентные базы данных

Патентные базы данных бывают государственными и коммерческими. Так, специалисты Росатома², чтобы определить уровень техники, используют как государственные патентные базы, например базу ФИПС (для российских изобретений), так и коммерческие, например Questel Orbit (URL: <https://www.questel.com/>), Derwent (URL: <https://clarivate.com/derwent/>) и другие. Например, сеть Espacenet (URL: <https://worldwide.espacenet.com/>) создана Европейским патентным ведомством и насчитывает более 37 серверов. В базе данных PATENTSCOPE (URL: <https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf>) есть полные тексты международных заявок, поданных в соответствии с Договором о патентной кооперации (РСТ), с момента их публикации, а также патентные документы национальных и региональных патентных ведомств государств-участников. Искать можно по ключевым словам, именам и фамилиям заявителей, международной патентной классификации на разных языках. Это позволяет провести качественный поиск в источниках информации по мировому уровню техники.

¹ Руководство к МПК. URL: <https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/klassifikatory/mezhdunarodnaya-patentnaya-klassifikatsiya/rukovodstvo-k-mpk-.php> (дата обращения: 03.09.2020).

² Патентуй то, патентуй это / Э. Крылов, А. Ильин, А. Сергеев, И. Черных. URL: <http://atomicexpert.com/doroznaya-karta-na-patetn> (дата обращения: 03.08.2020).

В последние десятилетия в мире произошли большие изменения, связанные с использованием новейших информационных технологий в процессе проведения патентного поиска. Создана глобальная информационная сеть, в которую вошли почти все мировые патентные ведомства, ведущие электронные базы, позволяющие совершать обмен электронными документами (табл. 2).

Таблица 2.1

Основные мировые патентные фонды

Страна	Название	Информация	Режим доступа
Россия	Роспатент	Электрон. текст. данные	URL: https://rupto.ru/ru , https://fips.ru , свободный
Велико-британия	Intellectual Property Office	Электрон. текст. данные	URL: https://www.gov.uk/ , свободный
Германия	Deutsches Patent- und Markenamt (DPMA)	Электрон. текст. данные	URL: https://www.dpma.de/ , свободный
Китай	State Intellectual Property Office the P. R. C. (SIPO)/ Государственное ведомство по интеллектуальной собственности КНР	Электрон. текст. данные	URL: http://english.sipo.gov.cn/ , свободный
США	The United States Patent and Trademark Office (USPTO)/Ведомство США по патентам и товарным знакам	Электрон. текст. данные	URL: https://www.uspto.gov/ , свободный
Франция	Institut National de la Propriété Industrielle (L'INPI)/Национальный институт промышленной собственности	Электрон. текст. данные	URL: https://www.inpi.fr/fr , свободный
Япония	Japan Patent Office (JPO)/Патентное ведомство Японии	Электрон. текст. данные	URL: https://www.jpo.go.jp/ , свободный

Существуют региональные патентные ведомства. Например, European Patent Organisation, в которую входят 38 стран, включает два органа. Первый — European Patent Office (ЕРО; URL: <https://www.epo.org/>), которое и выдает патенты. Второй — The Administrative Council (URL: <https://www.epo.org/about-us/governance/administrative-council.html>). Это надзорный орган и в какой-то степени законодательный. Кроме того, есть Benelux Office for Intellectual Property (BOIP; URL: <https://www.boip.int/en>), Eurasian Patent Organization (ЕАРО; URL: <https://www.eapo.org/en/>), African Organization for Intellectual Property (АОПИ; URL: <http://www.oapi.int/>) и другие органы и ведомства в разных странах.

На сайтах ФИПС можно найти адреса патентных фондов других стран.

Российская Федерация

Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент) является правопреемником Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (URL: <https://rupto.ru/ru>).

Основными функциями Роспатента являются:

- 1) правовая защита интересов государства в процессе экономического и гражданско-правового оборота результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ, в т. ч. военного назначения;
- 2) контроль и надзор в сфере правовой охраны и использования результатов интеллектуальной деятельности.

Отделение ВПТБ ФИПС (URL: <https://new.fips.ru/about/vptb-otdelenie-vserossiyskaya-patentno-tehnicheskaya-biblioteka/index.php>) является крупнейшим центром патентной информации, национальным хранилищем Государственного патентного фонда (ГПФ), который открыт для всех заинтересованных пользователей. ГПФ — это часть государственного ресурса научно-технической информации России, насчитывающая более 100 млн документов и включающая отечественную патентную документацию, начиная с привилегии № 1, выданной 29 мая 1814 г.

Для экспертов и посетителей ВПТБ доступна отечественная многофункциональная автоматизированная патентно-информационная система PatSearch, предоставляется доступ к современным патентным информационным ресурсам.

Великобритания

Ведомство Великобритании по интеллектуальной собственности — (Intellectual Property Office (IPO), URL: <https://www.gov.uk/>) — официальный государственный орган в области права интеллектуальной собственности в Великобритании и является исполнительным органом Министерства предпринимательства, инноваций и ремесел. Ведомство содействует развитию инноваций, обеспечивая четкое, доступное и широкое понимание системы интеллектуальной собственности, позволяя экономике и обществу извлечь выгоду из знаний и идей.

Охраняемые объекты интеллектуальной собственности — изобретения, промышленные образцы, товарные знаки и авторское право.

Язык представления информации на сайте — английский.

Поиск патентных документов Великобритании по номеру или дате публикации (Patents Publication Enquiry, URL: <https://www.ipo.gov.uk/types/patent/p-os/p-find/p-find-publication.htm>) охватывает документы, опубликованные после 3 янв. 2007 г. Доступ к электронным копиям полных описаний изобретений Великобритании до 2007 г. возможен в поисковой системе Espacenet: (URL: <https://www.epo.org/searching-for-patents/technical/espacenet.html?hp=stages>).

Германия

Ведомство Германии по патентам и товарным знакам (Deutsches Patent- und Markenamt (DPMA), URL: <https://www.dpma.de/>) является центральным органом в области права интеллектуальной собственности в Германии. Задачами Ведомства являются предоставление услуг в области защиты прав промышленной собственности (выдача охранных документов, регистрация прав промышленной собственности, публикация сведений), информирование общественности о существующих правах промышленной собственности, а также обеспечение эффективной охраны объектов промышленной собственности.

Охраняемые объекты промышленной собственности — изобретения, полезные модели, товарные знаки, промышленные образцы.

Язык представления информации на сайте — немецкий, английский.

База данных Ведомства Германии по патентам и товарным знакам DEPATISnet (URL: https://www.dpma.de/service/e_dienstleistungen/depatisnet/index.html), позволяющая проводить поиск патентных документов более чем 80 стран мира. Поисковая система имеет несколько модулей:

- 1) поиск для начинающих;
- 2) поиск для профессионалов;
- 3) расширенная система поиска для опытного пользователя;
- 4) поиск по индексам МПК.

Китай

Государственное ведомство по интеллектуальной собственности КНР (State Intellectual Property Office the P. R. C. (SIPO), URL: <http://english.sipo.gov.cn/>) имеет статус министерства и напрямую связано с Государственным советом Китайской Народной Республики. Основные обязанности ведомства:

- 1) организация и координация системы защиты прав интеллектуальной собственности;
- 2) ведение политики внешней работы, связанной с интеллектуальной собственностью; исследование тенденций развития интеллектуальной собственности в зарубежных странах;
- 3) информирование общественности и популяризация знаний об охране и защите интеллектуальной собственности;
- 4) разработка критериев, подтверждающих и нарушающих исключительные права патентов.

Охраняемые объекты промышленной собственности — изобретения, полезные модели, промышленные образцы, топологии интегральных микросхем.

Языки представления информации на сайте — китайский и английский.

Поисковая система (на китайском языке) — <http://epub.sipo.gov.cn/gjcx.jsp>.

Расширенный поиск изобретений, полезных моделей и промышленных образцов Китая ведется с 1985 г.

Соединенные Штаты Америки

The United States Patent and Trademark Office (USPTO) — Ведомство США по патентам и товарным знакам (URL: <https://www.uspto.gov/>).

Полнотекстовая база данных патентов США с 1790 г. — БД Системы национальной классификации, также полнотекстовая база данных заявок с 15 марта 2001 г.

Ведомство США по патентам и товарным знакам (USPTO) является Федеральным агентством Министерства торговли со штаб-

квартирой в г. Александрии, штат Виргиния. Основная деятельность ведомства — предоставление патентов США на изобретения и регистрация товарных знаков. В соответствии с Конституцией США патентное ведомство является законодательной властью, которая должна «содействовать прогрессу науки и полезных искусств, закрепляя на определенный срок за изобретателями исключительные права на их открытия».

Охраняемые объекты промышленной собственности — изобретения, промышленные образцы, сорта растений (в рамках патентного права), товарные знаки.

Есть краткая справка о возможностях поиска, которые позволяют находить патентные документы и сэкономить время на их просмотре, исключая неинтересующие области. Имеется поиск по дате, имени заявителя, приоритету, установленному на основании заявок, поданных в патентные ведомства других стран. Можно узнать последующий уровень техники либо изобретения, т. е. найти патенты, которые ссылаются на запатентованное изобретение как на предшествующий аналог.

Язык представления информации на сайте — английский.

Информационные ресурсы представлены на сайте Patent Full-Text and Image Database (PatFT & AppFT)/Патентная база данных полных текстов и графических изображений (URL: <http://patft.uspto.gov/>).

База данных наполняется:

- 1) за счет всех опубликованных патентных документов США (изобретения, промышленные образцы, защитные публикации или предусмотренные законом регистрации (SIR), патенты на растения). Для документов после 1976 г. — полный текст в машиночитаемом виде;
- 2) всех опубликованных патентных заявок США (публикуются с 2001 г.).

Франция

Национальный институт промышленной собственности Франции — Institut National de la Propriété Industrielle (L'INPI) (URL: <https://www.inpi.fr/fr>) — является государственным учреждением, находящимся под контролем Министерства экономики, промышленности и цифровых технологий.

Помимо непосредственной регистрации товарных знаков, знаков обслуживания, выдачи патентов, Институт оказывает следующие услуги:

- 1) бесплатный доступ к собственным базам данных (товарных знаков, изобретений, сведений о правовом статусе и национальных судебных решениях);
- 2) выдачу лицензий на коммерческое предоставление доступа к базам данных;
- 3) подачу заявок в режиме онлайн.

Охраняемые объекты интеллектуальной собственности — изобретения, свидетельства о полезности, промышленные образцы, товарные знаки, сорта растений, топологи полупроводниковых микросхем, авторское право и смежные права.

Язык представления информации на сайте — французский.

Информационные ресурсы представлены на сайте BASE BREVETS/База данных патентов (URL: <http://bases-brevets.inpi.fr/fr/recherche-avancee.html>).

База данных позволяет проводить реферативный поиск с дальнейшим просмотром полных описаний всех опубликованных охранных документов Франции с 1902 г. и свидетельств дополнительной охраны с 1993 г., а также содержит информацию о правовом статусе охранных документов Франции.

Япония

Патентное ведомство Японии — Japan Patent Office (JPO) (URL: <https://www.jpo.go.jp/>).

Охраняемые объекты промышленной собственности — изобретения, полезные модели, промышленные образцы, товарные знаки.

Языки, на которых предоставлена информация на сайте, — японский и английский.

Информационные ресурсы патентного ведомства Японии — Patent & Utility Model Gazette DB/Патенты и полезные модели (URL: <https://www.jpo.go.jp/>).

База данных содержит факсимильные изображения опубликованных документов Японии с 1883 г. С 1993 г. возможен поиск по номерам охранных документов: заявки на изобретения и полезные модели, опубликованные до проведения экспертизы, заявки на изобретения и полезные модели, прошедшие экспертизу; патенты на изобретения и полезные модели.

2.4.3. Информационно-поисковая система Федерального института промышленной собственности

В системе ФИПС возможен поиск по изобретениям, рефератам патентных документов на русском и английском языках, перспективным изобретениям, полезным моделям, товарным знакам, общеизвестным товарным знакам, наименованиям мест происхождения товаров, промышленным образцам, программам для ЭВМ, базам данных, топологиям интегральных микросхем, классификаторам и документам официальных бюллетеней за последний месяц.

Для начала работы следует рекомендовать выйти самостоятельно на веб-сайт ФИПС (www1.fips.ru) (рис. 2.5). На первой странице сайта имеется информация об этом институте, о его услугах, Всероссийской патентно-технической библиотеке, пошлинах, об информационных ресурсах и т. д. Здесь можно перейти на одну из интересующих рубрик: изобретения, полезные модели, промышленные образцы, товарные знаки, наименование мест происхождения товара, программы для ЭВМ, топологии интегральных схем (рис. 2.6).

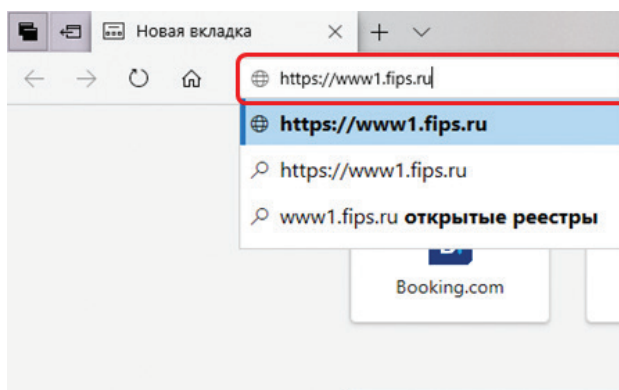


Рис. 2.5. Поиск веб-сайта ФИПС

Например, вы выбрали Изобретения и полезные модели, на открывшейся странице найдете следующие заголовки тем: «Информационные сообщения», «Нормативные документы», «Составление заявки на выдачу патента», «Оплата услуг, предоставляемых ФГУ ФИПС» и др.

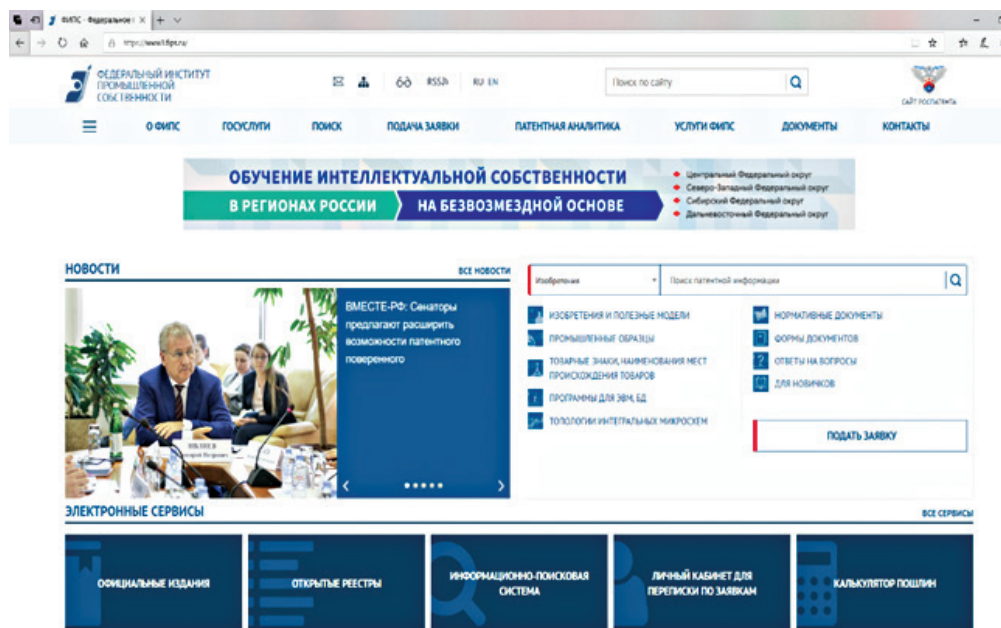


Рис. 2.6. Веб-сайт ФИПС

Далее также можно выбрать одну из рубрик, например:

- 1) перспективные изобретения;
- 2) базы данные ФГУ ФИПС в Internet;
- 3) реестры изобретений РФ, полезных моделей, заявок на изобретения;
- 4) международная патентная классификация (новая редакция)
- 5) и т. д.

В разделе Нормативные документы приводится перечень основных административных регламентов по приему заявок, их рассмотрению, экспертизе и выдаче в установленном порядке патентов, правил государственной регистрации договоров и т. д.

В разделе электронных сервисов выбираем Открытые реестры (см. рис. 2.6).

В разделе Изобретения выбираем Реестр изобретений (рис. 2.7).

В разделе Состояние, подача и рассмотрение заявок на выдачу патента изложен ряд разъяснений, уточнений и рекомендаций по этим процедурам и этапам оформления заявки. Здесь же имеются образцы заявлений и ходатайств.

ВЫБЕРИТЕ РАЗДЕЛ

	По зарегистрированным объектам	По заявкам
Изобретения	Реестр изобретений	Реестр заявок на выдачу патента на изобретение
Полезные модели	Реестр полезных моделей	Реестр заявок на выдачу патента на полезную модель
Промышленные образцы	Реестр промышленных образцов	Реестр заявок на выдачу патента на промышленный образец
Товарные знаки	Реестр товарных знаков и знаков обслуживания Реестр общеизвестных товарных знаков Реестр товарных знаков по международным регистрациям, по которым	Реестр заявок на регистрацию товарного знака и знака обслуживания

Рис. 2.7. Пример выбора раздела

Если вас интересует, например, Реестр изобретений РФ на странице Изобретения и полезные модели, то переходите на страницу Информационные ресурсы, где поясняются правила по использованию реестра и предлагается выбрать один из разделов — реестров (всего их 13). Снова кликаете Реестр изобретений и попадаете на страницу Информационные ресурсы. В окно Значение вводите номер интересующего нас патента РФ или авторского свидетельства СССР. Затем кликаете на появившейся номер патента или авторского свидетельства. Откроется первая страница описания изобретения с указанием на библиографию, реферат, количество страниц и рисунков, которые отправляете на печать или сохраняете в ПК.

Поиск документов возможен по трем критериям: номеру регистрации, дате публикации, индексу МПК (рис. 2.8).

[Главная](#) / [Поиск](#) / [Открытые реестры](#) / Реестр изобретений Российской Федерации

РЕЕСТР ИЗОБРЕТЕНИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Найти документы

[Вернуться к выбору реестра](#)

Параметр:

Значение:

- [Номер регистрации](#)
- [Дата публикации](#)
- [Индекс МПК](#)

НАЙТИ

Например: 2245856

ВЫБЕРИТЕ ДИАПАЗОН НОМЕРОВ

- 1 - 2799999
 - 2700000 - 2799999
 - 2710000 - 2799999
 - 2716000 - 2799999
 - 2716800 - 2799999
 - 2716700 - 2716799

Рис. 2.8. Пример выбора критерия поиска документа

В качестве примера проведем поиск изобретений по индексу МПК F16L 59/10 (теплоизоляция вообще, бандажи или покрытия для защиты изоляции, например от воздействия внешней среды или механических повреждений) (рис. 2.9).

[Главная](#) / [Поиск](#) / [Открытые реестры](#) / Реестр изобретений Российской Федерации

РЕЕСТР ИЗОБРЕТЕНИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Найти документы

Параметр:

Индекс МПК

Значение:

F16L 59/10

НАЙТИ

Например: 2007.06.27

ВЫБЕРИТЕ ДИАПАЗОН НОМЕРОВ

1 - 2799999

2700000 - 2799999

2720000 - 2799999

2722000 - 2799999

2722100 - 2799999

2722000 - 2722099

Рис. 2.9. Пример задания параметров поиска по индексу МПК F16L 59/10

В результате выводится статус (нет данных, действует, может прекратить свое действие, прекратил действие, но может быть восстановлен, прекратил действие, не действует), обозначаемый кружком определенного цвета, номер изобретения и доступный формат для ознакомления (например, PDF). Для просмотра нужного изобретения необходимо кликнуть по номеру изобретения или иконке формата (рис. 2.10).

РЕЕСТР ИЗОБРЕТЕНИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Результаты поиска по запросу "Индекс МПК: F16L 59/10"

Найдено 54 документа

[Вернуться к выбору реестра](#)


[Вернуться к выбору диапазонов номеров](#)

54060 PDF	543358 PDF	1133456 PDF	2353849 PDF
135731 PDF	617024 PDF	1149099 PDF	2386076 PDF
137047 PDF	687308 PDF	1174663 PDF	2413894 PDF
227028 PDF	769181 PDF	1476237 PDF	2458282 PDF
280135 PDF	779721 PDF	1528998 PDF	2462643 PDF
293159 PDF	815418 PDF	1549638 PDF	2472059 PDF
298787 PDF	872902 PDF	1583703 PDF	2669218 PDF
318782 PDF	944508 PDF	1745019 PDF	2679530 PDF
335495 PDF	949289 PDF	2215233 PDF	2686428 PDF
423976 PDF	974027 PDF	2229654 PDF	2699321 PDF
455223 PDF	1078185 PDF	2236634 PDF	2715949 PDF

Рис. 2.10. Окно реестра изобретений РФ

В новом окне загружается выбранный документ (рис. 2.11).

На рис. 2.12 приведены примеры окна поиска документов по дате публикации, номеру регистрации и заявки на выдачу патента по номеру заявки.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ  ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ		(19) RU (11) 2 686 428 (13) C1 (51) МПК F16L 59/10 (2006.01) F16L 59/02 (2006.01) F16L 59/14 (2006.01) (52) СПК F16L 59/10 (2018.08) F16L 59/023 (2018.08) F16L 59/14 (2018.08)
(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ Статус: может прекратить свое действие (последнее изменение статуса: 27.04.2020)		
(21)(22) Заявка: 2017144965 , 20.12.2017 (24) Дата начала отсчета срока действия патента: 20.12.2017 Дата регистрации: 25.04.2019 Приоритет(ы): (22) Дата подачи заявки: 20.12.2017 (45) Опубликовано: 25.04.2019 Бюл. № 12 (56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: SU 811051 A1, 07.03.1981. RU 2298131 C2, 27.07.2007. RU 52971 U1, 27.04.2006. KR 907936 B1, 16.07.2009. Адрес для переписки: 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19, УрФУ, Центр интеллектуальной собственности, Маркс Т.В.	(72) Автор(ы): Ташлыков Олег Леонидович (RU), Попов Сергей Андреевич (RU) (73) Патентообладатель(и): Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина" (RU)	

(54) БЛОЧНАЯ БЫСТРОСЪЕМНАЯ ЗАЩИТА ТРУБОПРОВОДОВ АЭС

(57) Реферат:

Изобретение относится к области теплоэнергетики, в частности к оборудованию АЭС, и касается тепловой изоляции и радиационной защиты трубопроводов, осуществляемых одновременно. Блочная быстросъемная защита трубопроводов АЭС содержит скрепленные замками теплоизоляционные блоки, расположенные на

Рис. 2.11. Титульный лист описания изобретения
к патенту 2686428

[Главная](#) / [Поиск](#) / [Открытые реестры](#) / Реестр изобретений Российской Федерации

РЕЕСТР ИЗОБРЕТЕНИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Найти документы

Параметр:

Дата публикации

Значение:

2019.04.25

НАЙТИ

Например: 2007.06.27

[Главная](#) / [Поиск](#) / [Открытые реестры](#) / Реестр изобретений Российской Федерации

РЕЕСТР ИЗОБРЕТЕНИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Найти документы

Параметр:

Номер регистрации

Значение:

2686428

НАЙТИ

Например: 2245856

[Главная](#) / [Поиск](#) / [Открытые реестры](#) / Реестр заявок на выдачу патента Российской Федерации на изобретение

РЕЕСТР ЗАЯВОК НА ВЫДАЧУ ПАТЕНТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

Пользователям предоставляется свободный доступ:

- к информации об опубликованных заявках на изобретения;
- к информации о делопроизводстве по заявкам на выдачу патента Российской Федерации на изобретение, поступившим

Найти документы

Параметр:

Заявка

Значение:

2017144965

НАЙТИ

Например: 2004115410

Рис. 2.12. Примеры поиска документов по различным параметрам

Если нужно найти другой номер патента, переходим в строку «Вернуться к диапазонам». Если нужно перейти к другому реестру, например реестру «Полезные модели», следует кликнуть строчку Вернуться к категориям и аналогично продолжить поиск в патентном фонде описания полезной модели, набрав ее номер в открывшемся окне.

2.5. Методы активизации поиска решения изобретательских задач

2.5.1. Метод проб и ошибок

Изобретательские задачи возникали на всем протяжении развития человечества. Люди решали их методом проб и ошибок, перебирали всевозможные варианты, копировали природные объекты, наблюдали

за окружающей природой. Такой метод случайного поиска вариантов решения не содержит никаких правил генерирования и оценки идей. Ключом к решению задачи может быть любая идея, пришедшая в голову по счастливой случайности или интуитивно. Если в результате оценки этой идеи она признана неудачной, то взамен ее выдвигается очередная новая идея, и все многократно повторяется, пока не будет найдено какое-либо приемлемое решение. Очевидно, что путь к идеальному техническому решению данным методом трудоемок и малопроизводителен.

Тем не менее, даже крупные изобретатели и ученые, например Томас Эдисон, пользовались и данным методом, добиваясь больших успехов. Для этого требовалось перебрать огромное число вариантов и выполнить множество опытов.

В качестве примера использования «метода проб и ошибок» можно привести решение задачи поиска материала для нити накала электрической лампочки¹, к решению которой Т. Эдисон приступил в 1878 г. В первых опытах нить накала из обугленной бумаги светилась 8 мин, из платины — 10 мин. Затем испытывались нити из сплава титана с иридием, из бора, хрома, молибдена, осмия и никеля. Эти испытания дали плохие результаты. Далее последовала новая серия проб: исследовались образцы нитей 1600 различных материалов. Снова неудача. Наконец, обугленная хлопчатобумажная нить светилась 13,5 ч, а через 14 мес. экспериментов нить из обугленного картона — 170 ч, из обугленного бамбука (от футляра японского веера) — 1200 ч! К 1879 г. позади было около 6 тыс. опытов.

Понятно, что метод проб и ошибок, как вид организации творческого труда, находится в противоречии с требованиями современной научно-технической деятельности.

Любая трудная изобретательская задача будет решена тем быстрее, чем больше будет предложено авторами смелых, оригинальных и неожиданных идей. Сущность методов активизации поиска заключается в том, чтобы интенсифицировать процесс генерирования самых разных и не близких по заданной специальности вариантов решения.

¹ Методология научного творчества. Ростов н/Д: Донской государственный технический университет. С. 44.

2.5.2. Метод контрольных вопросов

Метод контрольных вопросов был предложен руководителем изобретательского бюро в Кембридже Т. Эйлоартом (Англия). Метод основан на применении так называемых «списков контрольных вопросов». Список содержит несколько десятков вопросов по заданной теме, например:

- 1) перечислите все качества и определения предполагаемого изобретения, укажите, в какую сторону их предполагается изменить;
- 2) четко сформулируйте задачи создания объекта, выделив среди них главные и второстепенные;
- 3) перечислите основные принципы и недостатки известных решений рассматриваемой задачи, сформулируйте свои предложения по их устранению;
- 4) выскажите и запишите различные, пусть даже фантастические, аналогии (химические, биологические, экономические и т. п.);
- 5) постройте какие-либо модели объекта — математические, гидравлические, механические, электронные и т. п., поскольку модели наиболее точно выражают идеи, нежели аналогии;
- 6) попробуйте применить для усовершенствования объекта другие виды материалов, энергии, другие физические, химические и иные эффекты;
- 7) попытайтесь установить зависимости, взаимные связи и логические совпадения;
- 8) узнайте мнение по разрешению главной задачи у людей, совершенно не осведомленных в данной проблеме;
- 9) устройте свободное групповое обсуждение проблемы, выслушивая любые идеи без критики;
- 10) попробуйте использовать «национальные» подходы к решению задач — хитрый шотландский, расточительный американский, сложный китайский, всеобъемлющий немецкий и т. п.;
- 11) постарайтесь быть всегда с проблемой, не расставаясь с ней не только на работе, но и в поездке, на прогулке, в игре;
- 12) надо постараться погрузиться в обстановку, стимулирующую творчество — побывать в техническом музее, библиотеке, просмотреть тематические журналы и т. д.;
- 13) составьте сопоставительные таблицы материалов, геометрических параметров и других величин объекта и его элементов, а также их цен для разных вариантов решения проблемы;

- 14) определите идеальные конечные результаты по разработке объекта;
- 15) попробуйте видоизменять решение поставленной проблемы во времени, а также за счет изменения свойств и параметров объекта;
- 16) попытайтесь в воображении «залезть» внутрь объекта и рассмотреть его изнутри;
- 17) выявите и исключите из дальнейшего обсуждения альтернативные решения проблемы, уводящие в сторону от траектории поиска наилучшего решения;
- 18) попытайтесь выявить, кого и почему интересует решаемая проблема;
- 19) выявите, кто первым и когда придумал аналогичный технический объект, были ли ложные попытки его усовершенствования;
- 20) кто еще решал аналогичную проблему и чего он добился;
- 21) выявите пограничные условия изготовления и применения объекта.

В качестве примера использования метода контрольных вопросов можно привести решение классической задачи о пожарной сигнализации методом контрольных вопросов: известны способы сигнализации о пожаре в производственных помещениях в виде подачи звуковых сигналов, но в крупных цехах с высоким уровнем шума и световыми бликами от электросварки звуковой сигнал может быть не услышан, а световой — не виден. Предложите надежный способ сигнализации (обесточивать нельзя!).

Решение было представлено в авторском свидетельстве № 564648¹: «Способ сигнализации о пожаре в производственных помещениях преимущественно с большим уровнем шума и наличием световых бликов от электросварки, заключающийся в подаче предупредительного сигнала, отличающийся тем, что, с целью повышения эффективности сигнализации, в качестве сигнализатора используется подаваемое в помещение резко пахнущее безвредное химическое вещество, например этилмеркаптан».

¹ Способ сигнализации о пожаре в производственных помещениях МПК G08B 17/00. № 2162659/06 : пат. СССР № 564648 / Серженюк В. Д. ; заявл. 30.07.1975; опубл. 07.07.1977.

2.5.3. Метод мозгового штурма

Метод мозгового штурма, основанный на том, что часть людей предпочитают генерировать идеи («генераторы»), а другая часть — подвергает идеи критическому анализу («критики»), был разработан в США еще в 1940-х гг. Существует определенный порядок в организации такого метода поиска решений. Сначала каждый студент-«генератор» предлагает свою смелую идею, следующий студент развивает мысль предыдущего или предлагает свою. После того как группа «генераторов» все свои идеи высказала, наступает черед группы «критиков».

Студенты, не боясь показаться глупыми, высказывают разные, порой противоречивые на первый взгляд идеи. Возникает творческая атмосфера, способствующая появлению всевозможных догадок, новых идей и их комбинаций. Метод мозгового штурма прост в организации, и его не трудно применять в форме дискуссии в студенческой среде.

Значительно реже используются другие методы активизации поиска технических решений: метод фокальных объектов, метод морфологического анализа и др., которые описаны в специальной литературе, в целях решения сложных технических задач.

2.5.4. Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ)

Наиболее обобщенный опыт изобретательства и отслеживания развития науки и техники изложен в абстрактной форме в теории решения изобретательских задач, основанной Г. С. Альтшуллером.

Классический ТРИЗ — это технология творчества, предполагающая, что изобретательская деятельность связана с совершенствованием техники, развивающейся по определенным законам, а создание новых средств труда подчиняется объективным закономерностям.

Целью ТРИЗ является ускорение изобретательского процесса за счет исключения из него элементов случайностей, слепого перебора и отбрасывания неиспользуемых в процессе решения задач ненужных вариантов.

Основными функциями ТРИЗ являются:

- 1) решение изобретательских задач независимо от их сложности и научной направленности по областям знаний;
- 2) совершенствование творческого воображения;
- 3) прогнозирование развития технических систем и их компонентов;
- 4) развитие творческих качеств индивидуума и формирование творческих коллективов.

Техническая проблема, впервые сформулированная, не содержит в себе указаний на пути ее решения и называется изобретательской ситуацией. Решение данной проблемы предполагает множество неизвестных путей и методов решения, порой трудоемких и затратных. ТРИЗ предлагает пошаговый путь к изобретению.

Первый шаг заключается в том, чтобы переформулировать ситуацию, отсекая неэффективные бесперспективные пути решения. Наиболее эффективное решение проблемы бывает тогда, когда оно достигается как бы само по себе, т. е. за счет уже имеющихся ресурсов. Это решение Г. С. Альтшуллер назвал идеальным конечным результатом, к которому должна стремиться изобретательская мысль. Таким образом, на первом шаге мы должны рассматривать в первую очередь простейшие решения, исключив вредные, ненужные качества, добившись появления новых и полезных качеств с минимальными затратами. Для этого целесообразно сформулировать более точное описание поставленной задачи:

- 1) из каких составных частей состоит или может состоять система и как эти части и узлы взаимодействуют между собой;
- 2) выявить вредные, полезные и нейтральные связи в системе между ее составными частями;
- 3) какие части и связи основные, какие несущественные, какие из них можно изменить;
- 4) изменение каких узлов, частей и связей приводит к улучшению, а какие приводят к ухудшению системы.

После того как сформулирована подробно поставленная задача, обычно выявляются противоречия в том, что желание улучшить одни параметры системы приводит к ухудшению других. Например, требование к ветроэнергетической установке на устойчивость к сильным ветрам усложняет и удорожает стоимость всей ветроэнергетической установки. Возникает необходимость дополнить эту устойчивость устройствами, обеспечивающими возможность, например, выводить ветроколесо из-под ветра, задействовать тормозное устройство, опустить ветроколесо с мачты на землю и т. д.

В порядке возрастания сложности изделия, ТРИЗ выделяет три вида противоречий: административные, технические и физические.

Административное противоречие заключается в неполной осведомленности изобретателя такого типа: «надо бы улучшить систему, но мне не дали на это право, я не умею, я не знаю, как это сделать» и т. д. Это противоречие самое простое и решается с помощью каких-

либо административных решений, предоставления дополнительных материалов, опытных руководителей и т. п.

Техническое противоречие возникает, когда улучшение одного параметра системы приводит к ухудшению другого параметра, в результате чего возникает постановка изобретательской задачи, требующая применения определенных технических приемов.

Существуют типовые технические противоречия, например в самых различных отраслях техники часто встречаются технические противоречия «вес — прочность», «точность — производительность» и т. д.

Физическое противоречие — это когда для улучшения системы какая-то ее часть может находиться в разных физических состояниях одновременно, что невозможно. Физическое противоречие может быть обусловлено физическими законами природы. Множество задач, связанных с физическими противоречиями, особенно с воздействием больших температур, решались в ходе освоения космоса. Так, в ряде случаев на двигателях твердого топлива в космической технике применяются некоторые оригинальные методы теплозащиты. Вот, например, один из них. Стенка в районе критического сечения сопла изготавливается из жаростойкого пористого материала (вольфрама, графита и др.), пропитанного некоторым наполнителем (медь, тефлон, серебро и др.). При работе двигателя температура стенки не будет превышать некоторого предельного значения, т. к. тепло будет поглощаться за счет нагрева, плавления и испарения наполнителя, который, кроме того, превратившись в газ, будет выходить из пор стенки, создавая «холодный» пристеночный слой¹.

Для решения изобретательских задач, ТРИЗ располагает информативным фондом, который состоит:

- 1) из системы приемов устранения противоречий и таблиц их применения;
- 2) системы стандартов на решение изобретательских задач определенного класса;
- 3) физических, химических, биологических, математических, технологических эффектов с таблицами их использования;
- 4) ресурсов природы и техники, а также способов их использования.

Система приемов предполагает, что при всем многообразии технических противоречий, большинство из них в ТРИЗ решается с помощью 40 основных приемов. Эти приемы лишь показывают направ-

¹ Салахутдинов Г. М. Тепловая защита в космической технике. М. : Знание, 1982. 64 с.

ление и область, в которых могут быть ключевые решения проблемы, а конкретный вариант выбора остается за человеком.

Система стандартов на решение изобретательских задач состоит из комплекса приемов, использующих физические или другие эффекты для устранения противоречий и успешного решения поставленной задачи. Система стандартов состоит из подклассов и конкретных стандартов. С помощью нее можно не только решать, но и выявлять новые задачи, прогнозировать развитие технических систем.

Физические технологические эффекты могут применяться в разных областях техники. Всего эффектов известно около 5 000, из них общепотребительных 300–400.

Химические эффекты — это подкласс физических эффектов, при котором изменяется только молекулярная структура веществ.

Биологические эффекты производятся биологическими объектами, и их применение в технике позволяет расширить возможность технических систем.

ТРИЗ многие годы совершенствовалась, и своего рода ее вершиной является пошаговая программа (последовательность действий) по выявлению и разрешению противоречий в виде алгоритма решения изобретательских задач (АРИЗ), который приводится во многих публикациях, например у Г. С. Альтшуллера в книге «Творчество как точная наука».

АРИЗ, как пошаговая программа, может включать более 80 шагов и состоять: из собственно программы, информативного обеспечения с информационным фондом, методами управления психологическими факторами с методами творческого воображения. АРИЗ — это комплексная программа, основанная на законах развития технических систем и позволяющая проанализировать исходную задачу, построить ее модель, выявить противоречие, мешающее получению желаемого результата обычными (известными) путями, и найти наиболее эффективный прием разрешения этого противоречия.

Классический ТРИЗ является общетехнической версией и продолжает развиваться. Современный ТРИЗ включает в себя несколько новых школ, добавляющих новые разделы в ТРИЗ. На основе известных законов, в т. ч. ТРИЗ, создается универсальная схема эволюции (УСЭ).

Функция УСЭ — представить наглядное объяснение эволюции любых систем, в т. ч.:

- 1) законы эволюции техники выявлены в системах самого различного типа;

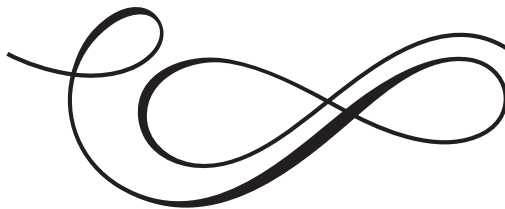
- 2) законы эволюции вытекают (следуют) один из другого;
- 3) набор законов эволюции достаточен для описания любой системы;
- 4) законы эволюции образуют циклы — система, пройдя один цикл изменений, тут же начинает новый, и т. д.

Вопросы для повторения

1. Назовите три существующих вида собственности.
2. На какие две категории подразделяется интеллектуальная собственность?
3. Что относится к правам автора на объекты интеллектуальной собственности?
4. Права авторства — это ...
5. В чем заключается право на неприкосновенность произведения?
6. Патент — это ...
7. Полезная модель — это ...
8. Какие термины используются для характеристики прав интеллектуальной собственности, которые в данный момент времени являются действительными или, в случае товарных знаков, «активными»?
9. Договор о патентной кооперации (Patent Cooperation Treaty) — это ...
10. Кто признается автором изобретения, полезной модели, промышленного образца в соответствии с Патентным законом?
11. Что представляет собой Международная патентная классификация?
12. Что подразумевает термин «снятие с эксплуатации»?
13. Сколько классов содержит новая версия МПК-2019.01 в соответствии с официальной статистикой ВОИС?
14. На сколько разделов разделена МПК?
15. Что является задачей патентного поиска на новизну?
16. На чем основан метод контрольных вопросов?
17. На чем основан метод мозгового штурма?
18. В чем состоит теория решения изобретательских задач (ТРИЗ)?
19. Какие три вида противоречий выделяет ТРИЗ в порядке возрастания сложности изделия?
20. В каких случаях возникает техническое противоречие?

Я не исследовал законов природы и не сделал крупных научных открытий. Я не изучал их так, как изучали Ньютон, Кеплер, Гарадей и Генри для того, чтобы узнать истину. Я только профессиональный изобретатель. Все мои изыскания и опыты производились исключительно с целью найти что-либо, имеющее практическую ценность.

Томас Эдисон





РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 201230

Контейнер для радионуклидных источников

Патентообладатель: *Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина" (RU)*

Авторы: *Ташлыков Олег Леонидович (RU), Севастьянов Михаил Михайлович (RU), Потеряев Станислав Николаевич (RU), Сивинских Иван Александрович (RU)*

Заявка № 2020108513

Приоритет полезной модели 27 февраля 2020 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре полезных моделей Российской Федерации 04 декабря 2020 г.

Срок действия исключительного права

на полезную модель истекает 27 февраля 2030 г.



Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев

Глава 3. Составление и подача заявки на выдачу патента на изобретение

Общие сведения ■ Основные требования к заявке на изобретение
и полезную модель ■ Содержание и состав документов заявки ■ Содержание
разделов описания ■ Особенности оформления заявки
«на устройство» (на полезную модель и на патент) для начинающих
изобретателей УрФУ ■ Отслеживание заявки

3.1. Общие сведения

Процедура оформления автором заявки на изобретение или полезную модель достаточно трудоемкая, формализованная и в какой-то степени бюрократическая. Особенно если вы это делаете в первый раз. Подробно описывать перечень необходимых документов, прилагаемых к заявке, требования по содержанию и оформлению каждого из них и т. д. нет необходимости, т. к. они подробнейшим образом расписаны в регламентах. Например, «Административный регламент по организации приема заявок на полезную модель» содержит более 50 страниц, что представляет значительную сложность для его изучения впервые.

Начинающим изобретателям можно посоветовать взять в качестве примера у сотрудника кафедры или в патентной службе грамотно оформленную заявку, чтобы убедиться, что это не так уж «страшно и хлопотно».

При оформлении второй и каждой последующей заявки, работа по ним уже не покажется слишком трудоемкой.

Предположим, что в результате рассмотрения поставленной задачи при изучении дисциплин «Основы научных исследований» (ОНИ) и «Учебно-исследовательская работа студентов» (УИРС) или лично-го творческого поиска вы считаете, что решили изобретательскую задачу. При этом, кроме информационного поиска важной составляющей, определяющей глубину проработки решения данной задачи, важным является расчетно-теоретическое обоснование и компьютерное моделирование рассматриваемых процессов. В частности, на кафедре «Атомные станции и ВИЭ» для теплогидравлического исследования и моделирования процессов в оборудовании и системах ядерных энергетических установок активно используется программный пакет SolidWorks Flow Simulation.

Очень значимо в процессе информационного поиска определить-ся с аналогами и прототипом. Информационный поиск проводится с целью ознакомить пользователя информации с уровнем развития техники в конкретной области. Его также часто называют «поиск на установление уровня техники». Этот вид поиска предоставляет техническую информацию по первоисточникам для исследований и разработок и позволяет определить, какие патентные публикации или научные статьи уже имеются в данной области. Данный вид поиска также необходим для нахождения альтернативных технологий, которые могут заменить используемую технологию или дать оценку той технологии, на которую предлагается лицензия, и оценить целесообразность ее приобретения. Ближайший аналог по ряду признаков является прототипом предполагаемого изобретения. До составления заявки необходимо провести информационно-патентное исследование по библиотечным и патентным фондам для выявления аналогов и прототипа предполагаемого изобретения.

После этого можно приступить к оформлению заявки. Начинать необходимо с составления формулы изобретения — обычно мучительной и скрупулезной процедуры. Именно формула изобретения является основным юридическим документом, определяющим объем правовой охраны. Формула должна быть полностью основана на описании заявки и содержать совокупность существенных признаков, достаточную для достижения указанного заявителем технического результата.

Все особенности составления формулы и требования к ней также изложены в регламентах.

После составления формулы изобретения можно приступить к составлению или корректировке описания, отслеживая наличие заявляемых существенных признаков предполагаемого изобретения.

Заявка на выдачу патента на изобретение, полезную модель или промышленный образец подается в федеральный орган исполнительной власти по интеллектуальной собственности лицом, обладающим правом на получение патента в соответствии с настоящим законом (далее — заявитель) (ФЗ ст. 15).

Ведение дел с федеральным органом исполнительной власти по интеллектуальной собственности может осуществляться заявителем, патентообладателем, иным заинтересованным лицом самостоятельно либо через патентного поверенного, зарегистрированного в федеральном органе исполнительной власти по интеллектуальной собственности, или иного представителя.

Физические лица, постоянно проживающие за пределами Российской Федерации, или иностранные юридические лица либо их патентные поверенные ведут дела с федеральным органом исполнительной власти по интеллектуальной собственности через патентных поверенных, зарегистрированных в федеральном органе исполнительной власти по интеллектуальной собственности. В случаях, предусмотренных международным договором Российской Федерации, физические лица, постоянно проживающие за пределами Российской Федерации, или иностранные юридические лица могут осуществлять самостоятельно подачу заявок, уплату патентных пошлин и иные действия в соответствии с международным договором Российской Федерации.

3.2. Основные требования к заявке на изобретение и полезную модель

В соответствии с Патентным законом (ст. 4, п. 1) в качестве изобретения охраняется техническое решение в любой области, относящееся к продукту (в частности, устройству, веществу, штамму микроорганизма, культуре клеток растений или животных) или способу (процес-

су осуществления действий над материальным объектом с помощью материальных средств). Изобретению предоставляется правовая охрана, если оно является новым¹, имеет изобретательский уровень² и промышленно применимо (в ред. Федерального закона от 07.02.2003 № 22-ФЗ).

К устройствам как объектам изобретения относятся конструкции и изделия.

К способам как объектам изобретения относятся процессы выполнения действий над материальным объектом с помощью материальных объектов.

К веществам как объектам изобретения относятся:

- 1) индивидуальные химические соединения, к которым также условно отнесены высокомолекулярные соединения и продукты генной инженерии; рекомбинантные нуклеиновые кислоты, векторы и т. п.;
- 2) композиции (составы, смеси);
- 3) продукты ядерного превращения.

К штаммам микроорганизма, культуры клеток растений и животных как объектам изобретения относятся:

- 1) индивидуальные штаммы микроорганизмов — бактерий, вирусов, бактериофагов, микроводорослей, микроскопических грибов и т. п.;
- 2) индивидуальные культуры клеток растений и животных, в т. ч. клоны клеток;
- 3) консорциумы микроорганизмов, культур клеток растений и животных.

К применению известного ранее устройства, способа, вещества, штамма по новому назначению как объекту изобретения относится их использование в соответствии с иной предназначенностью. К применению по новому назначению приравнивается первое применение известных веществ (природных и искусственно полученных) для удовлетворения общественной потребности. Если новое средство определенного назначения получено в результате выявления неизвестного свойства или новых возможностей известного объекта, позволяющего использовать его по другому назначению или в новом качестве,

¹ Изобретение является новым, если оно неизвестно из уровня техники.

² Изобретение имеет изобретательский уровень, если оно для специалиста явным образом не следует из уровня техники.

возможно представить изобретение в виде применения объекта по новому назначению.

Формула изобретения на применение также имеет свои особенности. В частности, формула имеет следующую структуру: «применение (приводится название или характеристика применяемого объекта) в качестве (приводится заявляемое назначение указанного объекта)».

Объект обязательно должен характеризоваться совокупностью признаков, достаточных для реализации ими указанного объекта.

Не считаются изобретениями в соответствии с Патентным законом, в частности:

- 1) открытия, а также научные теории и математические методы;
- 2) решения, касающиеся только внешнего вида изделий и направленные на удовлетворение эстетических потребностей;
- 3) правила и методы игр, интеллектуальной или хозяйственной деятельности;
- 4) программы для электронных вычислительных машин;
- 5) решения, заключающиеся только в представлении информации.

В соответствии с этим пунктом исключается возможность отнесения указанных объектов к изобретениям только в случае, если заявка на выдачу патента на изобретение касается указанных объектов как таковых (п. 2 в ред. Федерального закона от 07.02.2003 № 22-ФЗ).

Не признаются патентоспособными:

- 1) сорта растений, породы животных;
- 2) топологии интегральных микросхем;
- 3) решения, противоречащие общественным интересам, принципам гуманности и морали (п. 3 в ред. Федерального закона от 07.02.2003 № 22-ФЗ).

Заявка на выдачу патента на изобретение (далее — заявка на изобретение) должна относиться к одному изобретению или группе изобретений, связанных между собой настолько, что они образуют единый изобретательский замысел (требование единства изобретения).

Заявка на выдачу патента на полезную модель (далее — заявка на полезную модель) должна относиться к одной полезной модели или группе полезных моделей, связанных между собой настолько, что они образуют единый творческий замысел (требование единства полезной модели) (в ред. Федерального закона от 07.02.2003 № 22-ФЗ).

Единство изобретения признается соблюденным, если в формуле изобретения охарактеризовано:

- 1) одно изобретение;
- 2) группа изобретений, одно из которых предназначено —
 - для получения (изготовления) другого (например, устройство или вещество и способ получения (изготовления) устройства или вещества в целом или их части);
 - для осуществления другого (например, способ и устройство для осуществления способа в целом или одного из его действий);
 - для использования другого (в другом) (например, способ и вещество, предназначенное для использования в способе; способ или устройство и его часть; применение устройства или вещества по новому назначению и способ с их использованием в соответствии с этим назначением; применение устройства или вещества по новому назначению и устройство или композиция, составной частью которых они являются).

3.3. Содержание и состав документов заявки

В соответствии с Патентным законом (ст. 16, п. 2; ст. 17, п. 2) заявка на изобретение (полезную модель) должна содержать:

- 1) заявление о выдаче патента с указанием автора (авторов) изобретения (полезной модели) и лица (лиц), на имя которого (которых) испрашивается патент, а также их местожительства или местонахождения;
- 2) описание изобретения (полезной модели), раскрывающее его с полнотой, достаточной для осуществления;
- 3) формулу изобретения (полезной модели), выражающую его сущность и полностью основанную на описании;
- 4) чертежи и иные материалы, если они необходимы для понимания сущности изобретения (полезной модели);
- 5) реферат.

К заявке на изобретение (полезную модель) прилагается документ, подтверждающий уплату пошлины в установленном размере, или документ, подтверждающий основания для отсрочки уплаты или осво-

бождения от уплаты пошлины, с соответствующим ходатайством. При уплате пошлины в размере меньше установленного, кроме документа, подтверждающего уплату пошлины, представляется документ, подтверждающий основания для уменьшения ее размера, и соответствующее ходатайство.

В соответствии с п. 2 ст. 19 закона к заявке с испрашиванием конвенционного приоритета прилагается копия первой заявки, которая представляется не позднее 3-х мес. с даты поступления конвенционной заявки в Патентное ведомство. Если первых заявок несколько, прилагаются копии всех этих заявок.

При испрашивании конвенционного приоритета по заявке, поступившей по истечении 12 мес. с даты подачи первой заявки, но не позднее 2-х мес. по истечении 12-месячного срока, к заявке прилагается документ с указанием не зависящих от заявителя обстоятельств, воспрепятствовавших подаче заявки в указанный 12-месячный срок, и с подтверждением наличия этих обстоятельств, если нет оснований предполагать, что они известны Патентному ведомству.

Просьба об установлении конвенционного приоритета может быть представлена при подаче заявки (приводится в соответствующей графе заявления о выдаче патента) или в течение 2-х мес. с даты поступления заявки в Патентное ведомство.

К заявке, содержащей перечень последовательностей нуклеотидов и аминокислот, могут быть приложены машиночитаемый носитель информации с записью копии того же перечня последовательностей, удовлетворяющей требованиям стандарта ВОИС ST. 25, и подписанное заявителем заявление относительно того, что его информация в машиночитаемой форме идентична перечню последовательностей, представляемому в печатной форме.

Представление документов

Заявление о выдаче патента на изобретение, полезную модель или промышленный образец представляется на русском языке. Прочие документы заявки представляются на русском или другом языке. В случае, если документы заявки представлены на другом языке, к заявке прилагается их перевод на русский язык.

Документы заявки, составленные на русском языке, представляются в 2-х экземплярах. Те же документы, если они составлены на другом языке, представляются в одном экземпляре, а перевод их на русский язык — в 3-х экземплярах.

Остальные документы и перевод их на русский язык, если они составлены на другом языке, представляются в одном экземпляре.

Содержание и состав документов заявки

Заявление о выдаче патента представляется по установленной форме и дополняется сведениями о заявителях (предприятии и авторах).

Если какие-либо сведения нельзя разместить полностью в соответствующих графах, их приводят по той же форме на дополнительном листе с указанием в соответствующей графе заявления: «см. продолжение на дополнительном листе».

Графы заявления (21), (85), расположенные в его верхней части (прил. 1), предназначены для внесения реквизитов после поступления в ФИПС, и заявителем не заполняются. Графы под кодами (86) и (87), расположенные непосредственно над словом «заявление», заполняются в случае перевода на национальную фазу в Российской Федерации международной заявки, поданной в соответствии с Договором о патентной кооперации (РСТ) и содержащей указание Российской Федерации, а также в случае преобразования евразийской заявки в российскую национальную заявку в соответствии со ст. 16 Евразийской патентной конвенции.

В этом случае в графе под кодом (86), в соответствующей клетке проставляется знак «X», приводятся соответственно регистрационный номер международной заявки и дата международной подачи, установленные получающим ведомством, или регистрационный номер и дата подачи евразийской заявки.

В графе под кодом (87) указываются соответственно номер и дата международной публикации международной заявки или дата публикации евразийской заявки.

В графе (71), содержащей просьбу о выдаче патента Российской Федерации, после слов «на имя» приводятся сведения о лице (лицах), на чье имя испрашивается патент: фамилия, имя (и отчество, если оно имеется) физического лица, причем фамилия указывается перед именем, или официальное наименование юридического лица (согласно учредительному документу), а также сведения об их соответственно местожительстве, местонахождении, включая официальное наименование страны и полный почтовый адрес. Далее в этой же графе приводятся аналогичные сведения о заявителе (заявителях) и заказчиках, выделивших финансовые средства. Сведения о местожительстве заявителей, являющихся авторами изобретений, в данной графе не при-

водятся, а излагаются только в графе под кодом (72) на второй странице заявления.

Для российских организаций, на имя которых испрашивается патент, указывается в графе «Идентификаторы заявителя» код ОКПО (общероссийский классификатор предприятий и организаций), если он установлен. Если код ОКПО не установлен, в соответствующем месте указывается «не установлен».

Для иностранных юридических лиц или физических лиц, проживающих за пределами Российской Федерации, на имя которых испрашивается патент, указывается код страны по стандарту Всемирной организации интеллектуальной собственности (ВОИС) ST.3 (если он установлен).

Если лиц, на имя которых испрашивается патент, и (или) заявителей несколько, указанные сведения приводятся для каждого из них.

В случае, если патент испрашивается на имя заявителя (заявителей), то вместо сведений о лице (лицах), на чье имя испрашивается патент, после слов «на имя» приводятся слова «заявителя (заявителей)».

Графа, содержащая просьбу об установлении приоритета, заполняется только тогда, когда испрашивается приоритет более ранний, чем дата поступления заявки в Патентное ведомство. В этом случае постановкой знака «X» в соответствующих клетках отмечаются основания для испрашивания приоритета и указываются: номер более ранней заявки, на основании которой или дополнительных материалов к которой испрашивается приоритет, и дата испрашиваемого приоритета (дата поступления более ранней заявки или дополнительных материалов по ней).

Если приоритет испрашивается на основании нескольких заявок, указываются номера всех заявок и, в соответствующих случаях, несколько дат испрашиваемого приоритета. При испрашивании конвенционного приоритета указывается код страны подачи по стандарту ВОИС ST 3.

В графе под кодом (54) приводится название заявляемого изобретения (группы изобретений), которое должно совпадать с названием и формулой (4), приводимым в описании изобретения.

В графе под кодом (98) приводятся адрес для переписки, имя или наименование адресата, которые должны удовлетворять обычным требованиям быстрой почтовой доставки, и номера телефона, телекса, факса (если они имеются).

В качестве адреса для переписки могут быть указаны адрес местожительства заявителя (одного из заявителей) — физического лица, проживающего в Российской Федерации, либо адрес местонахождения в Российской Федерации заявителя — юридического лица, либо адрес местонахождения патентного поверенного (74), зарегистрированного в Патентном ведомстве, либо иной адрес на территории Российской Федерации.

В графе под кодом (74), которая заполняется только в случае, когда заявителем до подачи заявки назначен патентный поверенный, приводятся сведения о нем: фамилия, имя (и отчество, если оно имеется), регистрационный номер в Патентном ведомстве, адрес местонахождения в Российской Федерации, номера телефона, телекса, факса (если они имеются). Кроме того, в этой графе простановкой знака в соответствующей клетке справа отмечается наличие выданной заявителем доверенности, удостоверяющей полномочия патентного поверенного, если она или ее копия представляется одновременно с заявкой.

Графа «Перечень прилагаемых документов» на второй странице заявления заполняется путем простановки знака в соответствующих клетках слева и указания количества экземпляров и листов в каждом экземпляре прилагаемых документов. При наличии в описании раздела «Перечень последовательностей нуклеотидов и аминокислот», в позиции «Описание изобретения» дополнительно указывается «с перечнем последовательностей»; при этом в соответствующих графах указывается общее количество листов. Для прилагаемых документов, вид которых не предусмотрен формой заявления («другой документ»), указывается конкретно их назначение. При наличии в заявке машиночитаемого носителя информации с записью копии перечня последовательностей нуклеотидов и аминокислот и заявления, в графе «другой документ» указывается «Заявление с дискетой».

В графе (71) «Заявитель» простановкой знака отмечается соответствующее основание (основания) для подачи заявки и получения патента. Указанная графа заполняется в случаях, когда патент испрашивается на имя заявителя (заявителей), за исключением случаев, когда заявителем является автор или, если заявителей несколько, то когда их состав совпадает с составом авторов.

В графе под кодами (72) приводятся сведения об авторе (авторах) изобретения: фамилия, имя (и отчество, если оно имеется), полный

почтовый адрес местожительства, включающий наименование страны и ее код по стандарту ВОИС ST.3.

Если автор переуступил право на получение патента заявителю, в графе, находящейся справа от графы, имеющей код (74), приводятся его подпись и дата.

Графа, расположенная непосредственно под графой, имеющей код (72), заполняется только тогда, когда автор (авторы) просит (просят) не упоминать его (их) в качестве такового (таковых) при публикации сведений о заявке и (или) о выдаче патента. В этом случае ненужное зачеркивается, приводятся фамилия, имя (и отчество, если оно имеется) каждого из авторов, не пожелавших быть упомянутыми при публикации, и их подписи.

Предпоследняя графа второй страницы заявления заполняется только тогда, когда право на подачу заявки передано лицу правопреемником автора. В ней приводятся сведения о таком правопреемнике: фамилия, имя (и является юридическим лицом, приводится подпись руководителя).

Заполнение граф заявления, указанных выше, может быть заменено представлением одновременно с заявлением документов, содержащих сведения и подписи, предусмотренные этими графами.

Заполнение последней графы заявления «Подпись» с указанием даты подписания обязательно во всех случаях. Заявление подписывается заявителем, а также лицом, на чье имя испрашивается патент, если оно не является заявителем. От имени юридического лица заявление подписывается руководителем организации или иным лицом, уполномоченным на это учредительными документами юридического лица, с указанием его должности: подпись скрепляется печатью юридического лица. При подаче заявки через патентного поверенного, заявление подписывается патентным поверенным.

Подписи в графах заявления, указанных выше, расшифровываются указанием фамилий и инициалов подписывающего лица.

В случае приведения тех или иных сведений, требующих подписи, на дополнительном листе, он подписывается в таком же порядке. Наличие подписи заявителя или патентного поверенного обязательно на каждом дополнительном листе.

Описание изобретения

Описание изобретения должно раскрывать изобретение с полнотой, достаточной для его осуществления.

Описание начинается с названия изобретения (а в случае установления рубрики действующей редакции МПК, к которой относится заявляемое изобретение, — также индекса этой рубрики) и содержит последовательность следующих разделов:

- 1) область техники, к которой относится изобретение;
- 2) уровень техники;
- 3) сущность изобретения;
- 4) перечень фигур чертежей и иных материалов (если они прилагаются);
- 5) сведения, подтверждающие возможность осуществления изобретения;
- 6) перечень последовательностей нуклеотидов и аминокислот (если такие последовательности использованы для характеристики изобретения).

Не допускается замена раздела описания отсылкой к источнику, в котором содержатся необходимые сведения (литературному источнику, описанию в ранее поданной заявке, описанию к охранному документу и т. п.).

Название изобретения, как правило, характеризует его назначение и излагается в единственном числе. Исключение составляют:

- 1) названия, которые не употребляются в единственном числе;
- 2) названия изобретений, относящихся к химическим соединениям, охватываемым общей структурной формулой.

В название изобретения, относящегося к индивидуальному химическому соединению, включается его наименование по одной из принятых в химии номенклатур; может быть приведено также указание на его конкретное назначение, а для биологически активных соединений — вид биологической активности.

В название изобретения, относящегося к способу получения высокомолекулярного соединения неуставленной структуры, включается название высокомолекулярного соединения и указание, если необходимо, на его назначение.

В название изобретения, относящегося к способу получения вещества — смеси неуставленного состава, включается указание на назначение или биологически активные свойства такого вещества.

В название изобретения, относящегося к штамму микроорганизма или культуры клеток растений и животных, включаются родовое и видовое (в соответствии с требованиями международной номенклату-

ры) название биологического объекта на латинском языке с указанием фамилии (фамилий) автора (авторов) вида и назначение штамма.

Название изобретения, относящегося к применению по новому назначению известного устройства, способа, вещества, штамма, составляется по правилам, принятым для соответствующего объекта, и характеризует новое назначение известного объекта.

Название группы изобретений, относящихся к объектам, один из которых предназначен для получения (изготовления), осуществления или использования другого, содержит полное название одного изобретения и сокращенное — другого. Название группы изобретений, относящихся к объектам, один из которых предназначен для использования в другом, содержит полные названия изобретений, входящих в группу.

Название группы изобретений, относящихся к вариантам, содержит название одного изобретения группы, дополненное указанным в скобках словом «варианты».

Название изобретения может включать специальное наименование или имя собственное, если оно не содержит недопустимых элементов и при этом не происходит нарушений требований к названию изобретения, установленных настоящими правилами.

3.4. Содержание разделов описания

3.4.1. Область техники, к которой относится изобретение. Уровень техники

В разделе описания «Область техники, к которой относится изобретение» указывается область применения изобретения. Если таких областей несколько, указываются преимущественные.

В разделе «Уровень техники» приводятся сведения об известных заявителю аналогах изобретения с выделением из них аналога, наиболее близкого к изобретению по совокупности существенных признаков (прототипа). Для ознакомления заявителя с уровнем развития техники в конкретной области должен быть проведен информационный поиск.

В качестве аналога изобретения указывается средство того же назначения, известное из сведений, ставших общедоступными до даты

приоритета изобретения, характеризующее совокупностью признаков, сходной с совокупностью существенных признаков изобретения. При описании каждого из аналогов приводятся библиографические данные источника информации, в котором он раскрыт, признаки аналога с указанием тех из них, которые совпадают с существенными признаками заявляемого изобретения, а также указываются известные заявителю причины, препятствующие получению требуемого технического результата.

Если изобретение относится к способу получения смеси неустановленного состава с конкретным назначением или биологически активными свойствами, в качестве аналога указывается способ получения смеси с таким же назначением или такими же биологически активными свойствами.

Если изобретение относится к способу получения нового индивидуального химического соединения, в т. ч. высокомолекулярного, или продукта генной инженерии, приводятся сведения о способе получения его известного структурного аналога.

При описании наиболее близкого аналога изобретения, относящегося к штамму микроорганизма, культуры клеток растений и животных — продуценту вещества, приводятся сведения о продуцируемом веществе.

Если изобретение относится к применению известного ранее устройства, способа, вещества, штамма по новому назначению, то к его аналогам относятся известные устройства, способы, вещества, штаммы этого же назначения.

При описании группы изобретений, сведения об аналогах приводятся для каждого изобретения в отдельности.

3.4.2. Сущность изобретения

Суть изобретения выражается в совокупности существенных признаков, достаточных для достижения обеспечиваемого изобретением технического результата. Признаки относятся к существенным, если они влияют на достигаемый технический результат, т. е. находятся в причинно-следственной связи с указанным результатом. В данном разделе подробно раскрывается задача, на решение которой направлено заявляемое изобретение, с указанием технического результата, который может быть получен при осуществлении изобретения.

Приводятся все существенные признаки, характеризующие изобретение, выделяются признаки, отличительные от наиболее близкого аналога, при этом указывается совокупность признаков, обеспечивающая получение технического результата во всех случаях, на которые распространяется испрашиваемый объем правовой охраны, и признаки, характеризующие изобретение лишь в частных случаях, в конкретных формах выполнения или при особых условиях его использования.

Последовательность нуклеотидов или аминокислот, в случае использования ее для характеристики признака, представляется путем указания на ее номер в перечне последовательностей в виде «SEQ ID NO...» с приведением соответствующего свободного текста, если характеристика последовательности в перечне последовательностей дана с использованием такого текста.

Не допускается замена характеристики признака отсылкой к источнику информации, в котором раскрыт этот признак.

Технический результат представляет собой характеристику технического эффекта, свойства, явления и т. п., которые могут быть получены при осуществлении (изготовлении) или использовании средства, воплощающего изобретение.

Если изобретение обеспечивает получение нескольких технических результатов (в т. ч. в конкретных формах его выполнения или при особых условиях использования), рекомендуется их указать. Например, в патенте № 2655892¹ «Солнечный опреснитель бассейнового типа» приводится три технических результата:

«Технический результат предлагаемого изобретения заключается в следующем:

- 1) увеличена производительность опреснителя за счет введения соляного пруда, размещаемого в углублении дна бассейна, что позволяет аккумулировать избыток солнечной энергии в дневное время и обеспечить более длительный период работы опреснителя, в т. ч. при отсутствии солнечной инсоляции;
- 2) увеличена производительность опреснителя за счет увеличения запасаемой в соляном пруду тепловой энергии как от источников возобновляемой энергии (от солнечных фотоэлектрических панелей, от солнечных коллекторов на вакуумных трубках), так и от электрических и тепловых магистральных сетей с неиспользуемыми

¹ Солнечный опреснитель бассейнового типа : пат. РФ № 2655892. МПК C02F 1/14, F24J 2/32 / Попов А. И. ; заявл. 06.03.2017 ; опубл. 29.05. 2017.

полностью в определенные моменты потенциалами электрической либо тепловой энергий;

- 3) увеличена производительность опреснителя за счет дополнительного охлаждения прозрачной наклонной кровли и улучшения конденсации паров на их внутренней поверхности путем применения на концах кровли наружных желобов с гидрофильным материалом, подключенным к воде».

Технический результат может выражаться, в частности, в снижении (повышении) коэффициента трения; в предотвращении заклинивания; снижении вибрации; в улучшении кровоснабжения органа; локализации действия лекарственного препарата, снижении его токсичности; в устранении дефектов структуры литья; в улучшении контакта рабочего органа со средой; в уменьшении искажения формы сигнала; в снижении просачивания жидкости; в улучшении смачиваемости; в предотвращении растрескивания и т. д.

Если при создании изобретения решается задача только расширения арсенала технических средств определенного назначения или получения таких средств впервые, технический результат может заключаться в реализации этого назначения, и специального его указания не требуется.

Для группы изобретений указанные сведения, в т. ч. о техническом результате, приводятся для каждого изобретения в отдельности.

При описании штамма микроорганизма, культуры клеток растений и животных дополнительно указываются признаки, которыми он отличается от исходных или близкородственных штаммов.

При описании изобретения, относящегося к применению известного устройства, способа, вещества, штамма по новому назначению, приводятся характеристика этого известного объекта и библиографические данные источника информации, в котором он описан, указывается его известное и новое назначение.

Для характеристики устройств используются, в частности, следующие признаки:

- 1) наличие конструктивного (конструктивных) элемента (элементов);
- 2) наличие связи между элементами;
- 3) взаимное расположение элементов;
- 4) форма выполнения элемента (элементов) или устройства в целом, в частности геометрическая форма;

- 5) форма выполнения связи между элементами;
- 6) параметры и другие характеристики элемента (элементов) и их взаимосвязи;
- 7) материал, из которого выполнен элемент (элементы) или устройство в целом; среда, выполняющая функцию элемента.

Не следует использовать для характеристики устройства признаки, выражающие наличие на устройстве в целом или его элементе обозначений (словесных, изобразительных или комбинированных), не влиявших на функционирование устройства и реализацию его назначения.

Для характеристики способов используются, в частности, следующие признаки:

- 1) наличие действия или совокупности действий;
- 2) порядок выполнения таких действий во времени (последовательно, одновременно, в различных сочетаниях и т. п.);
- 3) условия осуществления действий; режим; использование веществ (исходного сырья, реагентов, катализаторов и т. д.), устройств (приспособлений, инструментов, оборудования и т. д.), штаммов микроорганизмов, культур клеток растений и животных.

Для характеристики индивидуальных химических соединений используются, в частности, следующие признаки:

- 1) для низкомолекулярных соединений — качественный состав (атомы определенных элементов), количественный состав (число атомов каждого элемента), связь между атомами, взаимное их расположение в молекуле, выраженное химической структурной формулой;
- 2) для высокомолекулярных соединений — химический состав и структура одного звена макромолекулы, структура макромолекулы в целом (линейная, разветвленная), периодичность звеньев, молекулярная масса, молекулярно-массовое распределение, геометрия и стереометрия макромолекулы, ее концевые и боковые группы;
- 3) для индивидуальных соединений с неустановленной структурой — физико-химические и иные характеристики (в т. ч. признаки способа получения), необходимые для получения отличия данного соединения от других;
- 4) для индивидуальных соединений, относящихся к продуктам генной инженерии, — последовательность нуклеотидов (в случае фрагментов нуклеиновых кислот) или физическая карта (в слу-

чае рекомбинантных нуклеиновых кислот и векторов), последовательность аминокислот, а также иные физико-химические характеристики, необходимые для отличия данного соединения от других.

Для характеристики композиций используются, в частности, следующие признаки:

- 1) качественный (ингредиенты) состав;
- 2) количественный (содержание ингредиентов) состав;
- 3) структура композиции;
- 4) структура ингредиентов.

Для характеристики композиций неустановленного состава могут использоваться их физико-химические, физические и утилитарные показатели и признаки способа получения.

Для характеристики веществ, полученных путем ядерного превращения, используются, в частности, следующие признаки:

- 1) качественный состав (изотоп (изотопы) элемента), количественный состав (число протонов и нейтронов);
- 2) основные ядерные характеристики — период полураспада, тип и энергия излучения (для радиоактивных изотопов).

Для характеристики индивидуальных штаммов микроорганизмов используются, в частности, следующие признаки:

- 1) происхождение (источник выделения, родословная);
- 2) таксономическая характеристика;
- 3) маркерные характеристики, стандартные условия выращивания, название и свойства полезного вещества, продуцируемого штаммом, уровень активности (продуктивности);
- 4) вирулентность, антигенная структура (для штаммов микроорганизмов медицинского и ветеринарного назначения);
- 5) принцип гибридизации (для штаммов гибридных микроорганизмов);
- 6) иные характеристики, необходимые для отличия штамма микроорганизма от других.

Для характеристики индивидуальных штаммов культур клеток растений или животных дополнительно используются, в частности, следующие признаки:

- 1) ростовые (кинетические) характеристики;
- 2) характеристика культивирования в организме животного (для гибридов);

- 3) способность к морфогенезу (для клеток растений);
- 4) иные характеристики, позволяющие отличить культуру клеток от других.

Для характеристики консорциумов микроорганизмов, культур клеток растений и животных дополнительно к перечисленным выше признакам используются, в частности, следующие признаки: фактор и условия адаптации и селекции, таксономический состав, число и доминирующие компоненты, заменяемость, тип и физиологические особенности консорциума в целом, а также иные характеристики, позволяющие отличить консорциум от других.

Для характеристики применения известного ранее устройства, способа, вещества, штамма, по новому назначению используется краткая характеристика применяемого объекта, достаточная для его идентификации, и указание этого нового назначения.

Если представлены иные материалы, поясняющие сущность изобретения, кратко поясняется их содержание.

3.4.3. Сведения, подтверждающие возможность осуществления изобретения или полезной модели

В данном разделе показывается возможность осуществления изобретения или полезной модели с реализацией указанного заявителем назначения предпочтительно с помощью и со ссылками на чертежи или иные графические материалы, если они имеются.

Возможность осуществления изобретения или полезной модели, сущность которого характеризуется с использованием признака, выраженного общим понятием, в частности представленного на уровне функционального обобщения, подтверждается либо описанием непосредственно в материалах заявки средства для реализации такого признака или методов его получения, либо указанием на известность такого средства или методов его получения.

В данном разделе приводятся также сведения, подтверждающие возможность получения при осуществлении изобретения или полезной модели того технического результата, который указан в разделе «Сущность изобретения» при характеристике решаемой задачи. В качестве таких сведений приводятся объективные данные, например, полученные в результате проведения эксперимента, испытаний или оценок, принятых в той области техники, к которой относится заявленная по-

лезная модель или изобретение, или теоретические обоснования, основанные на научных знаниях. При использовании для характеристики изобретения количественных признаков, выраженных в виде интервала значений, показывается возможность получения технического результата в этом интервале.

Сведения, подтверждающие возможность осуществления изобретения, относящегося к устройству

Для изобретения, относящегося к устройству, приводится описание его конструкции в статическом состоянии со ссылками на фигуры чертежей. Цифровые обозначения конструктивных элементов в описании должны соответствовать цифровым обозначениям их на чертеже.

После описания конструкции устройства в статике описывается его действие в динамике (работа) или способ использования со ссылками на фигуры чертежей, а при необходимости — на иные поясняющие материалы (эпюры, временные диаграммы и т. д.).

В качестве примера приведем выдержку из патента РФ № 82782¹ «Ветрогидродвигательная установка» (рис. 3.1).

«Ветрогидродвигательная установка» (фиг. 1) содержит основной ротор, состоящий из центральной полой внутри оси 1, на которой закреплен диск 2 с размещенными на своих осях 3 поворотными лопастями 4. Каждая лопасть имеет свой поворотный рычаг 5, через гибкую тягу 6 соединенный с пружинным натяжителем 7. В устройство дополнительно введен внутренний ротор, состоящий из центральной оси 8, на которой закреплен обод-диск 9 меньшего размера с размещенными на своих осях 10 поворотными лопастями 11. Каждая лопасть дополнительного ротора имеет противоположную крутку (противоположное расположение осей поворота: по часовой стрелке и против часовой стрелки для однонаправленного движения потока), а также аналогичную схему натяжения. Оси обоих роторов соосно объединены посредством подшипников 12. Ось 8 дополнительного ротора подключена, например, к ротору 13 электрического генератора, а ось 1 основного ротора подсоединена к статору 14 генератора. Вся конструкция посредством подшипниковых узлов 15 крепится на фундаментном основании 16. Ограничители 17 максимального угла поворота лопастей предотвращают пересечение соседних лопастей роторов.

¹ Ветрогидродвигательная установка : пат. РФ № 82782 / Попов А. И., Щеклеин С. Е., Каширин А. В., Попов Д. А. № 2008146302/22 ; заявл. 24.11.2008; опубл. 10.05.2009.

Ветрогидродвигательная установка работает следующим образом. При отсутствии потока «V» ветра или воды, натяжители устанавливают лопасти обоих цилиндров в нейтральное положение (фиг. 2), при этом оба ротора приобретают бочкообразную геометрическую форму многоугольников по числу использованных лопастей. При наличии потока ветра или воды, входящего в роторы, их лопасти отклоняются вовнутрь роторов, а после прохождения потока через роторы, лопасти отклоняются наружу роторов: на фиг. 2 отклонение лопастей показано пунктиром».

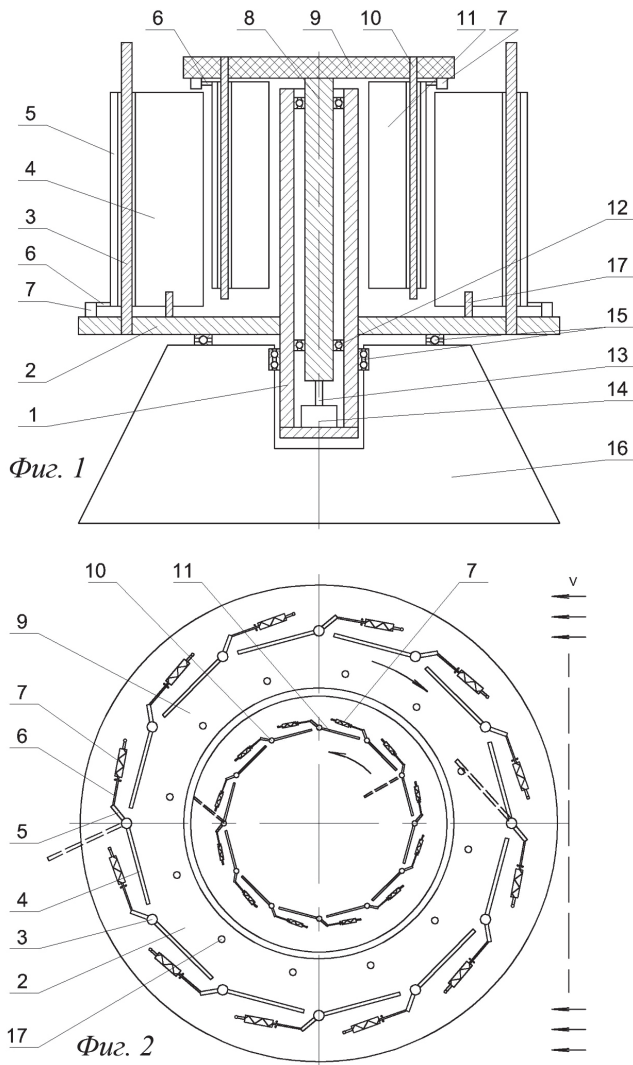


Рис. 3.1. Пример графического изображения в патенте

Если устройство содержит элемент, охарактеризованный на функциональном уровне, и описываемая форма реализации предполагает использование программируемого (настраиваемого) многофункционального средства, то представляются сведения, подтверждающие возможность выполнения таким средством конкретной предписываемой ему в составе данного устройства функции. В случае если в числе таких сведений приводится алгоритм, в частности вычислительный, его предпочтительно представляют в виде блок-схемы или, если это возможно, в виде соответствующего математического выражения.

Сведения, подтверждающие возможность осуществления изобретения, относящегося к способу

Для изобретения, относящегося к способу, в примерах указываются последовательность действий (приемов, операций) над материальным объектом, а также условия проведения действий, конкретные режимы (температура, давление и т. п.), используемые при этом устройств, вещества и штаммы, если это необходимо. Если способ характеризуется использованием средств (устройств, веществ и штаммов), известных до даты приоритета, достаточно эти средства указать. При использовании неизвестных средств приводится их характеристика и, в случае необходимости, прилагается графическое изображение.

При использовании в способе новых веществ раскрывается способ их получения.

Для изобретения, относящегося к способу получения группы (ряда) новых химических соединений, описываемых общей структурной формулой, приводится пример получения этим способом соединения группы (ряда), а если группа (ряд) включает соединения с разными по химической природе радикалами, приводится такое количество примеров, которое достаточно для подтверждения возможности получения соединений с этими разными радикалами. Для получения соединений, входящих в группу (ряд), приводятся структурные формулы, подтвержденные известными методами, и физико-химические характеристики. В описании указываются также сведения о назначении или биологически активных свойствах новых соединений.

Для изобретений, относящихся к способам получения индивидуальных химических соединений с неустановленной структурой или смесей неустановленного состава и (или) структуры, указываются данные, необходимые для отличия данного соединения от других. Приводятся сведения об исходных реагентах для получения соедине-

ний или смесей, а также данные, подтверждающие возможность реализации указанного заявителем назначения этих соединений или смесей, в частности сведения о свойствах, обуславливающих такое назначение.

Для изобретения, относящегося к способу лечения, диагностики или профилактики заболевания людей или животных, приводятся сведения о выявленных факторах, влияющих на этиопатогенез заболевания или обуславливающих наличие связи между этиопатогенезом и используемыми диагностическими показателями, а в случае отсутствия таких сведений — достоверные данные, подтверждающие пригодность способа для лечения, диагностики или профилактики указанного заболевания.

Сведения, подтверждающие возможность осуществления изобретения, относящегося к веществу

Для изобретения, относящегося к новому индивидуальному химическому соединению с установленной структурой, приводится структурная формула, доказанная известными методами, физико-химические константы и описывается способ, которым новое соединение впервые получено.

Для индивидуального соединения, относящегося к продуктам генной инженерии, указывается номер последовательности нуклеотидов в перечне последовательностей (в случае фрагментов нуклеиновых кислот) или физическая карта (в случае рекомбинантных нуклеиновых кислот и векторов), указывается номер последовательности аминокислот в перечне последовательностей, а также физико-химические и иные характеристики, необходимые для отличия данного соединения от других. Описывается способ, которым новое соединение впервые получено, и показывается возможность использования этого соединения по определенному назначению.

Последовательность нуклеотидов или аминокислот представляется путем указания на ее номер в перечне последовательностей в виде «SEQ ID NO...» с приведением соответствующего свободного текста, если характеристика последовательности в перечне последовательностей дана с использованием такого текста.

Для биологически активного соединения приводятся показатели количественных характеристик активности и токсичности, а в случае необходимости — избирательности действия и другие показатели.

Если изобретение относится к средству для лечения, диагностики или профилактики определенного заболевания людей или животных,

в описании приводятся сведения о выявленных факторах, объясняющих влияние его использования на этиопатогенез заболевания, а при отсутствии таких сведений — достоверные данные, подтверждающие его пригодность для лечения, диагностики или профилактики указанного заболевания. Если новое индивидуальное химическое соединение получено с использованием штамма микроорганизма, культуры клеток растений и животных, приводятся сведения о способе биосинтеза с участием этого штамма, данные о нем, а при необходимости — сведения о депонировании штамма.

Если изобретение относится к группе (ряду) новых индивидуальных химических соединений с установленной структурой, описываемых общей структурной формулой, подтверждается возможность получения всех соединений группы (ряда) путем приведения общей схемы способа получения, а также примера получения конкретного соединения группы (ряда), а если группа (ряд) включает соединения с разными по химической природе радикалами — примеров, достаточных для подтверждения возможности получения соединений с этими разными радикалами.

Для полученных соединений приводятся также их структурные формулы, подтвержденные известными методами, физико-химические константы, доказательства возможности реализации указанного назначения с подтверждением такой возможности в отношении некоторых соединений с разными по химической природе радикалами. Если новые соединения являются биологически активными, приводятся показатели активности и токсичности для этих соединений, а в случае необходимости — избирательности действия и другие показатели.

Если изобретение относится к промежуточному соединению, показывается также возможность его переработки в известный конечный продукт либо возможность получения из него нового конечного продукта с конкретным назначением или биологически активными свойствами.

Если изобретение относится к композиции (смеси, раствору, сплаву, стеклу и т. п.), приводятся примеры, в которых указываются ингредиенты, входящие в состав композиции, их характеристика и количественное соотношение. Описывается способ получения композиции, а если она содержит в качестве ингредиента новое вещество, описывается способ его получения.

В приводимых примерах содержание каждого ингредиента указывается в таком единичном значении, которое находится в пределах указанного в формуле изобретения интервала значений (при выражении количественного соотношения ингредиентов в формуле изобретения в процентах (по массе или по объему) суммарное содержание всех ингредиентов, указанных в примере, равняется 100 %).

Сведения, подтверждающие возможность осуществления изобретения, относящегося к штамму микроорганизма, культуры клеток растений и животных

Для изобретения, относящегося к штамму, указываются номенклатурные данные и происхождение штамма, данные о количественном и качественном составах питательных сред (посевной и ферментационной), об условиях культивирования (температура, pH, удельный массоперенос O_2 , освещенность и т. д.), о времени ферментации, характеристике биосинтеза, полезных (целевых) продуктах, выходе продукта, об уровне активности (продуктивности) штамма и о способах ее определения (тестирования).

Раскрывается способ выделения и очистки целевых продуктов (для продуцентов новых целевых продуктов, например антибиотиков, ферментов, моноклональных антител и т. д.). Для консорциумов микроорганизмов и клеток растений и животных указываются следующие данные: метод проверки наличия компонентов, метод выделения (селекции) и признаки, по которым велась селекция, стабильность консорциума как такового при длительном культивировании, устойчивость к заражению посторонними микроорганизмами.

Возможность осуществления изобретения, относящегося к штамму микроорганизма, культуры клеток растений или животных либо к способу, в котором он используется, подтверждается описанием способа получения штамма или, если описание способа получения штамма недостаточно для осуществления штамма, представлением сведений о депонировании штамма (названия коллекции-депозитария и регистрационного номера, присвоенного коллекцией депонированному объекту), дата которого должна предшествовать дате приоритета изобретения.

Депонирование для целей патентной процедуры считается осуществленным, если штамм помещен в международную или российскую коллекцию, гарантирующую поддержание жизнеспособности объекта в течение, по меньшей мере, срока действия патента.

Сведения, подтверждающие возможность осуществления изобретения, относящегося к применению по новому назначению

Для изобретения, относящегося к применению устройства, способа, вещества, штамма по новому назначению, приводятся сведения, подтверждающие возможность реализации ими этого назначения.

3.4.4. Формула изобретения

Назначение формулы изобретения и требования, предъявляемые к ней

Формула изобретения является первичным документом и предназначена для определения объема правовой охраны, предоставляемой патентом.

Формула изобретения должна быть полностью основана на описании, т. е. характеризовать изобретение понятиями, содержащимися в его описании.

Формула изобретения признается выражающей его сущность, если она содержит совокупность его существенных признаков, достаточную для достижения указанного заявителем технического результата.

Признаки изобретения выражаются в формуле изобретения таким образом, чтобы обеспечить возможность их идентифицирования — однозначного понимания специалистом на основании известного уровня техники их смыслового содержания.

Характеристика признака в формуле изобретения не может быть заменена отсылкой к источнику информации. Замена характеристики признака отсылкой к описанию или чертежам заявки допускается лишь в том случае, когда без такой отсылки признак невозможно охарактеризовать, не нарушая требования, описанные в предыдущем абзаце.

Последовательность нуклеотидов или аминокислот, в случае использования ее для характеристики признака в формуле изобретения, представляется путем указания на ее номер в перечне последовательностей в виде «SEQ ID NO...».

Признак изобретения целесообразно характеризовать общим понятием (выражающим функции, свойство и т. п.), охватывающим разные частные формы его реализации, если именно характеристики, содержащиеся в общем понятии, обеспечивают в совокупности с другими признаками получение указанного заявителем технического результата.

Признак может быть выражен в виде альтернативы при условии, что такой признак, при любом допускаемом указанной альтернативой выборе, в совокупности с другими признаками изобретения обеспечивает получение одного и того же технического результата.

Структура формулы изобретения

Формула может быть однозвенной и многозвенной и включать соответственно один или несколько пунктов.

Однозвенная формула изобретения применяется для характеристики одного изобретения в виде совокупности существенных признаков, не имеющей развития или уточнения применительно к частным случаям его выполнения или использования. Пример однозвенной формулы изобретения возьмем из патента № 2700817¹ «Устройство для увеличения объемов извлекаемого биогаза с использованием твердых бытовых отходов»:

«Формула изобретения

Устройство для увеличения объемов извлекаемого биогаза с полигонов твердых бытовых отходов, содержащее вертикально или горизонтально погруженные в скважины полигона газосборные перфорированные трубы, соединенные трубопроводами с сборным коллектором и компрессорной станцией, кроме того, содержащие конденсатосборник, расходомер, пробоотборник и регулирующие вентили, отличающееся тем, что между сборным коллектором и компрессорной станцией установлена колонна обогащения биогаза с входными патрубками, выходными патрубками и секциями, заполненными засыпкой, также введен электрохимический электролизер с камерами анализа и католита, оснащенными патрубками, при этом патрубок с водородом с камеры анализа через трубопровод подключен к входному патрубку колонны через ее дно, другой входной патрубок через дно колонны подсоединен через трубопровод и насос к входу компрессорной станции, патрубок камеры анализа через регулируемый клапан и общий трубопровод для подачи растворов соединен с входами в газосборные трубы, к которым подсоединен также через регулирующий клапан патрубок с раствором католита от камеры католита электролизера, причем через другие регулирующие вентили с входами в газосборные трубы подключены посредством трубопроводов соответственно насос холодной воды и насос горячей

¹ Устройство для увеличения объемов извлекаемого биогаза с использованием твердых бытовых отходов : пат. № 2700817 / Попов А. И., Щеклеин С. Е., Немин Ю. Е., Кадочников А. Г., Кочнев И. В., Фархушин Р. С.

воды от нагревателя, а в качестве засыпки в секциях колонны обогащения биогаза применен волокнистый графитовый материал».

Многозвенная формула применяется для характеристики одного изобретения с развитием и (или) уточнением совокупности его признаков применительно к частным случаям выполнения или использования изобретения или для характеристики группы изобретений.

Многозвенная формула, характеризующая одно изобретение, имеет один независимый пункт и следующий (следующие) за ним зависимый (зависимые) пункт (пункты).

Многозвенная формула, характеризующая группу изобретений, имеет несколько независимых пунктов, каждый из них характеризует одно из изобретений группы. При этом каждое изобретение группы может быть охарактеризовано с привлечением зависимых пунктов, подчиненных соответствующему независимому.

Пункты многозвенной формулы нумеруются арабскими цифрами последовательно, начиная с 1, в порядке их изложения.

При изложении формулы, характеризующей группу изобретений, соблюдаются следующие правила:

- 1) независимые пункты, характеризующие отдельные изобретения (вариаты), как правило, не содержат ссылок на другие пункты формулы (такая ссылка допустима лишь в случае, когда она позволяет изложить данный независимый пункт без полного повторения в нем содержания другого пункта);
- 2) зависимые пункты группируются вместе с тем независимым пунктом, которому они подчинены, включая случаи, когда для характеристики разных изобретений группы привлекаются зависимые пункты одного и того же содержания.

Пример многозвенной формулы возьмем из патента РФ № 2615287¹:

«Формула изобретения

1. Ветрогидроэнергетическая установка с составными лопастями, использующая в потоке эффект Магнуса, содержащая ветрогидроколесо с горизонтальной осью вращения, на которой закреплен электрогенератор, и радиально установленные на махах цилиндры с приводом, каждый из цилиндров имеет на одном кон-

¹ Ветрогидроэнергетическая установка с составными лопастями, использующая в работе эффект Магнуса (варианты) : пат. РФ № 2615287.

це невращающуюся корневую часть, на другом — вращающуюся концевую часть, оснащенную шайбой, усеченным конусом, и содержит на своей поверхности и на поверхности конуса спиральные ребра-шнеки, при этом основание конуса обращено к цилиндру, диаметр которого больше диаметра цилиндра, отличающаяся тем, что по обе стороны цилиндров на махах закреплены с возможностью поворота кронштейны, между кронштейнами расположены по оси направления потока роторы типа Савониуса, причем роторы расположены позади цилиндров, а их лопасти установлены на согласованное с цилиндрами направление вращения.

2. Ветрогидроэнергетическая установка с составными лопастями, использующая в работе эффект Магнуса по п. 1, отличающаяся тем, что дополнительно введены и подключены к источнику питания через управляемый привод электродвигатели, соединенные с роторами, лопасти которых установлены для их ускоренного вращения, согласованного с направлением вращения цилиндров от потока.
3. Ветрогидроэнергетическая установка с составными лопастями, использующая в потоке эффект Магнуса, содержащая ветрогидроколесо с горизонтальной осью вращения, на которой закреплен электрогенератор, и радиально установленные на махах цилиндры с приводом, каждый из цилиндров имеет на одном конце невращающуюся корневую часть, на другом — вращающуюся концевую часть, оснащенную шайбой, усеченным конусом, и содержит на своей поверхности и на поверхности конуса спиральные ребра-шнеки, при этом основание конуса обращено к цилиндру, диаметр которого больше диаметра цилиндра, отличающаяся тем, что по обе стороны цилиндров на махах закреплены с возможностью поворота кронштейны, между кронштейнами расположены по оси направления потока роторы типа Савониуса, причем роторы расположены впереди цилиндров, а их лопасти установлены на согласованное с цилиндрами направление вращения.
4. Ветрогидроэнергетическая установка с составными лопастями, использующая в работе эффект Магнуса по п. 3, отличающаяся тем, что дополнительно введены и подключены к источнику питания через управляемый привод электродвигатели, соединенные с роторами, лопасти которых установлены для их принудительного вращения, согласованного с направлением вращения цилиндров от основного потока».

Пункт формулы

Пункт формулы состоит, как правило, из ограничительной части, включающей признаки изобретения, совпадающие с признаками наиболее близкого аналога, в т. ч. из родового понятия, отражающей назначение, с которого начинается изложение формулы, и отличительной части, включающей признаки, которые отличают изобретение от наиболее близкого аналога. При составлении пункта формулы с разделением на ограничительную и отличительную части, после изложения ограничительной части, вводится словосочетание «отличающийся тем, что», непосредственно после которого излагается отличительная часть.

Пример составления пункта формулы полезной модели с разделением на ограничительную и отличительную части возьмем из патента РФ на полезную модель № 171057¹ «Устройство для ускоренного замораживания и последующего размораживания жидкого щелочного металла в трубах реакторов АЭС».

- «1. Устройство для ускоренного замораживания и последующего размораживания жидкого щелочного металла в трубах реакторов АЭС, содержащее устанавливаемый на подающей трубе разъемный кожух с торцевой крышкой и патрубком для подвода сжатого воздуха, отличающееся тем, что дополнительно введены регулирующий вентиль для подключения к источнику сжатого воздуха, проходные вентили и вихревая труба Ранка — Хилша, причем ее вход подключен к регулирующему вентилю, выходы горячего и холодного воздуха вихревой трубы через проходные вентили соединены с патрубком кожуха, а в разъемном кожухе установлены завихрители потока воздуха.
2. Устройство для ускоренного замораживания и последующего размораживания жидкого щелочного металла в трубах реакторов АЭС по п. 1, отличающееся тем, что между торцевой крышкой разъемного кожуха и подающей трубой с щелочным металлом установлен разъемный эластичный уплотнитель».

Формула изобретения составляется без разделения пункта на ограничительную и отличительную части, в частности, если она характеризует:

¹ Устройство для ускоренного замораживания и последующего размораживания жидкого щелочного металла в трубах реакторов АЭС : пат. РФ на полезную модель № 171057 / Ташлыков О.Л., Попов А.И., Шеклеин С.Е.

- 1) индивидуальное химическое соединение;
- 2) штамм микроорганизма, культуры клеток растений и животных;
- 3) применение ранее известного устройства, способа, вещества, штамма по новому назначению;
- 4) изобретение, не имеющее аналогов.

Пункт 2 формулы излагается в виде одного предложения.

Независимый пункт формулы

Независимый пункт формулы изобретения должен относиться только к одному изобретению. Он характеризует изобретение в виде совокупности его признаков, определяющей объем испрашиваемой правовой охраны, и излагается в виде логического определения объекта изобретения.

Независимый пункт формулы не признается относящимся к одному изобретению, если содержащаяся в нем совокупность признаков:

- 1) включает выраженные в виде альтернативы признаки, не обеспечивающие получение одного и того же технического результата либо выраженные в виде альтернативы группы признаков, каждая из которых включает несколько функционально самостоятельных признаков (узел или деталь устройства; операция способа, вещество, материал, приспособление, применяемое в способе; ингредиент композиции), в т. ч. когда выбор той или иной альтернативы для какого-либо из таких признаков зависит от выбора, произведенного для другого (других) признака (признаков);
- 2) включает характеристику изобретений, относящихся к объектам разного вида, или совокупности средств, каждое из которых имеет собственное назначение без реализации указанной совокупностью средств общего назначения.

Зависимый пункт формулы

Зависимый пункт формулы изобретения содержит развитие и (или) уточнение совокупности признаков изобретения, приведенных в независимом пункте, признаками, характеризующими изобретение лишь в частных случаях его выполнения или использования.

Ограничительная часть зависимого пункта формулы состоит из родового понятия, отражающего назначение изобретения, изложенного, как правило, сокращенно по сравнению с приведенным в независимом пункте, и ссылки на независимый пункт и (или) зависимый (зависимые) пункт (пункты), к которому (которым) относится данный зависимый пункт. При подчиненности зависимого пункта несколь-

ким пунктам формулы, ссылки на них указываются с использованием альтернативы.

Если для характеристики изобретения в частном случае его выполнения или использования наряду с признаками зависимого пункта необходимы лишь признаки независимого пункта, используется подчиненность этого зависимого пункта непосредственно независимому пункту. Если же для указанной характеристики необходимы и признаки одного или нескольких других зависимых пунктов формулы, используется подчиненность данного зависимого пункта независимому через соответствующие зависимые пункты.

Не следует излагать зависимый пункт формулы изобретения таким образом, что при этом происходит замена или исключение признаков изобретения, охарактеризованного в том пункте формулы, которому он подчинен, или включать в него признаки, совокупность которых имеет иной характер.

Когда зависимый пункт формулы изобретения сформулирован так, что имеют место замена или исключение признаков независимого пункта, тогда эксперт не признает, что данный зависимый пункт совместно с независимым, которому он подчинен, характеризует одно изобретение.

Особенности формулы изобретения, относящегося к различным объектами изобретения

Признаки устройства излагаются в формуле так, чтобы характеризовать его в статическом состоянии. При характеристике выполнения конструктивного элемента устройства допускается указание на его подвижность, на возможность реализации им определенной функции (например с возможностью торможения, с возможностью фиксации) и т. п.

При использовании глаголов для характеристики действия (приема, операции) как признака способа их излагают в действительном залоге, изъявительном наклонении, третьем лице, во множественном числе (нагревают, увлажняют, прокаливают и т. п.).

Рассмотрим в качестве примера формулу изобретения (полезной модели), приведенную в патенте РФ № 2136065¹ «Способ переработки жидких радиоактивных отходов АЭС»:

¹ Способ переработки жидких радиоактивных отходов АЭС: пат. РФ № 2136065 / Лебедев В. И., Шамаков Л. В., Тишков В. М., Черемискин В. И., Грибаненков С. В., Федотов В. Д.

- «1. Способ переработки жидких радиоактивных отходов АЭС, включающий упаривание технологических отходов АЭС и отходов спецпрачечных до насыщения по солям, отличающийся тем, что концентрат после упаривания технологических отходов отстаивают с отделением взвесей гидроокисей продуктов коррозии и солей жесткости, смешивают с отходами спецпрачечных и доупаривают до насыщения по солям.
2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что отделение взвесей от технологических отходов производят после их предварительного упаривания до солесодержания 50–60 г/л с последующим доупариванием декантата до насыщения по солям, смешиванием с отходами спецпрачечных и доупариванием смеси до насыщения по солям».

В формулу изобретения, характеризующую индивидуальное химическое соединение любого происхождения, включается наименование или обозначение соединения. Для соединения, относящегося к продуктам генной инженерии, в формулу изобретения включается указание на номер последовательности нуклеотидов в перечне последовательностей (для фрагментов нуклеиновых кислот) и словесное описание физической карты (для рекомбинантных нуклеиновых кислот и векторов), указание на номер последовательности аминокислот в перечне последовательностей, а также физико-химические и иные характеристики, необходимые для отличия данного соединения от других. Для соединения с установленной структурой, в формулу изобретения включается его структурная формула. Для соединения с неустановленной структурой, в формулу изобретения включаются физико-химические и иные характеристики, необходимые для отличия данного соединения от других, в частности признаки способа его получения.

В формулу изобретения, характеризующую композицию, включаются входящие в нее ингредиенты и, при необходимости, признаки, относящиеся к количественному содержанию ингредиентов.

Когда формула, характеризующая композицию, содержит признаки, относящиеся к количественному содержанию ингредиентов, тогда они выражаются в любых однозначных единицах, как правило, двумя значениями, характеризующими минимальный и максимальный пределы содержания (нижний и верхний).

Допускается указание содержания одного из ингредиентов композиции в виде одного значения, а содержания остальных ингредиентов —

в виде интервала значений по отношению к этому единичному значению (например, содержание ингредиентов приводится на 100 мас. ч основного ингредиента композиции или на 1 л раствора).

Рассмотрим в качестве примера формулу изобретения, приведенную в патенте РФ № 2234477¹ «Бетон для защиты от ионизирующего излучения»:

«Бетон для защиты от ионизирующего излучения, включающий вяжущее — серу, тонкомолотую добавку, мелкий заполнитель — песок и крупный заполнитель — щебень, отличающийся тем, что в качестве тонкомолотой добавки он содержит сажу, песок и щебень из дробленого каменного угля с диаметром частиц соответственно 0,315–0,63 мм и 5–10 мм и дополнительно модифицирующую добавку — керосин при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Сера 28,7 ...33,2

Сажа 3,4 ...5,2

Указанный песок 19,3 ...22,8

Указанный щебень 38,1 ...48,2

Керосин 0,4 ...0,7».

Допускается указание количественного содержания антибиотиков, ферментов, анатоксинов и т. п. в составе композиции в иных единицах, чем единицы остальных компонентов композиции (например, тысяч единиц по отношению к массовому количеству остальных ингредиентов композиции).

Если изобретение, относящееся к композиции, характеризуется введением дополнительного ингредиента, в формулу, перед указанием соответствующего отличительного признака, включается словосочетание «дополнительно содержит». Для композиций, назначение которых определяется только активным началом, а другие компоненты являются нейтральными носителями из круга традиционно применяющихся в композициях этого назначения, допускается указание в формуле только этого активного начала и его количественного содержания в составе композиции, в т. ч. в форме «эффективное количество». Другим вариантом характеристики такой композиции может быть указание в ней кроме активного начала других компонентов (нейтральных носителей) в форме обобщенного понятия «целевая добав-

¹ Бетон для защиты от ионизирующего излучения : пат. РФ № 2234477 / Болтышев С. А., Королев Е. В., Прошин А. П., Королева О. В.

ка». В этом случае указывается количественное соотношение активного начала и целевой добавки.

Если в качестве признака изобретения указано известное вещество сложного состава, допускается использование его специального названия с указанием функции или свойства этого вещества и его основы. В этом случае в описании изобретения приводится источник информации, в котором это вещество описано.

В формулу, характеризующую штамм микроорганизма, культуры клеток растений и животных, включаются родовое и видовое название биологического объекта на латинском языке с указанием фамилии (фамилий) автора (авторов) вида и, если штамм депонирован, — название или аббревиатура коллекции-депозитария, регистрационный номер, присвоенный коллекцией депонированному объекту, и назначение штамма.

В случаях, когда объектом изобретения является применение известного устройства, способа, вещества, штамма по новому назначению, используется формула со следующей структурой: «Применение (приводится название или характеристика известного устройства, способа, вещества, ила штамма) в качестве (приводится новое назначение указанного устройства, способа, вещества или штамма)».

Материалы, поясняющие сущность изобретения

Материалы, поясняющие сущность изобретения, могут быть оформлены в виде графических изображений (чертежей, схем, рисунков, графиков, эюр, осциллограмм и т. д.), фотографий и таблиц.

Рисунки представляются в том случае, когда невозможно проиллюстрировать изобретение чертежами или схемами. Фотографии представляются как дополнение к графическим изображениям. В исключительных случаях, например для иллюстрации этапов выполнения хирургической операции, фотографии могут быть представлены как основной вид поясняющих материалов.

Чертежи схемы и рисунки представляются на отдельных (отдельном) листах (листе), в правом верхнем углу которых (которого) приводится название изобретения.

3.4.5. Реферат

Реферат служит для целей информации об изобретении и представляет собой сокращенное изложение содержания описания изобретения, включающее название, характеристику области техники, к ко-

торой относится изобретение, и (или) области применения, если это не ясно из названия, характеристику сущности с указанием достигаемого технического результата. Сущность изобретения в реферате характеризуется путем свободного изложения формулы, предпочтительно такого, при котором сохраняются все существенные признаки каждого независимого пункта.

Пример оформления реферата при подаче заявки на изобретение возьмем из патента РФ № 2689592¹ «Устройство для производства воды из воздуха» и полезную модель — из патента РФ на полезную модель № 171057² «Устройство для ускоренного замораживания и последующего размораживания жидкого щелочного металла в трубах реакторов АЭС»:

«РЕФЕРАТ

Название изобретения: Устройство для производства воды из воздуха.

Назначение: получение пресной воды из атмосферного воздуха.

Сущность изобретения: устройство для производства воды из воздуха содержит источник сжатого воздуха, подключенный через регулирующий Вентиль к входу вихревой трубы Ранка–Хилша. С «горячего» и «холодного» выходов вихревой трубы потоки воздуха отдельно подаются через проходные вентили на входные патрубки кожухотрубного теплообменника-конденсатора. Холодный поток воздуха проходит через внутреннее трубы конденсатора, а горячий поток омывает трубы в межтрубном пространстве, вызывая на них конденсацию. Отработанные потоки воздуха свободно выходят через выходные патрубки в атмосферу. Накапливающаяся вода-конденсат удаляется из конденсатора через дополнительный патрубок в его донной части.

Кроме того, введены дополнительные вентили для подачи атмосферного воздуха непосредственно от источника сжатого воздуха на патрубки ввода конденсатора, что создает оптимальный режим работы и увеличивает производительность устройства».

«РЕФЕРАТ

Название полезной модели: Устройство для ускоренного замораживания и последующего размораживания жидкого щелочного металла в трубах реакторов АЭС.

¹ Устройство для производства воды из воздуха : пат. РФ № 2689592. / Попов А. И.

² Устройство для ускоренного замораживания и последующего размораживания жидкого щелочного металла в трубах реакторов АЭС : пат. РФ на полезную модель № 171057 / Ташлыков О.Л., Попов А. И., Шеклеин С. Е.

Назначение: управление температурой жидкого металла, например натрия, в трубах, подающих его в холодные ловушки, а также для оперативного создания ледяных пробок из натрия при аварийных ситуациях и устранения утечек из поврежденных труб.

Устройство содержит разъемный кожух, укрепляемый на трубе и держащий торцевую крышку, завихрители воздуха и входной патрубков, который через проходные вентили подключен к выходам вихревой трубы «горячий» и «холодный», а вход вихревой трубы через регулирующий вентиль соединен с магистралью сжатого воздуха.

В зависимости от объема подаваемого сжатого воздуха через регулирующий вентиль с выходов вихревой трубы получают воздух заданной температуры, омывающий поверхность трубы и создающий для натрия необходимый температурный режим, в т. ч. его заморозку.

Завихрители позволяют уменьшить объем подаваемого сжатого воздуха и уменьшить длину кожуха, а разъемные эластичные уплотнители в торцевой крышке сокращают количество типоразмеров съемных кожухов для труб разного диаметра».

При необходимости в реферат включают чертеж или химическую формулу. Чертеж, включаемый в реферат, представляют на отдельном листе в таком же количестве экземпляров, как и текст реферата, в т. ч. и в случае, когда он идентичен одной из фигур чертежей, иллюстрирующих описание.

Реферат может содержать дополнительные сведения, в частности указание на наличие и количество зависимых пунктов формулы, графических изображений, таблиц. Рекомендуемый объем текста реферата — до 1000 печатных знаков.

3.4.6. Требования к качеству оформления документов заявки

Все документы оформляются таким образом, чтобы было возможно их непосредственное репродуцирование в неограниченном количестве копий. Каждый лист используется только с одной стороны с расположением строк параллельно меньшей стороне листа.

Документы заявки выполняют на прочной, белой, гладкой, неблестящей бумаге.

Каждый документ заявки и перечень последовательностей нуклеотидов или аминокислот начинаются на отдельном листе. Листы имеют формат 210×297 мм. Минимальный размер полей на листах, содержащих описание, формулу, реферат, составляет, мм: верхнее — 20; правое и нижнее — 20; левое — 25.

На листах, содержащих чертежи, размер используемой площади не превышает 262×170 мм. Минимальный размер полей составляет, мм: верхнее — 25; левое — 25; правое — 15; нижнее — 10.

Формат фотографий выбирается таким, чтобы он не превышал установленные размеры листов документов заявки. Фотографии малого формата представляются наклеенными на листы бумаги с соблюдением установленных требований к формату и качеству листа.

Каждый документ заявки и перечень последовательностей нуклеотидов и аминокислот имеют независимую нумерацию листов, начинающуюся с единицы. Номера листов проставляются начиная со второго, арабскими цифрами.

Документы печатаются шрифтом черного цвета. Тексты описания, формулы и реферата печатаются через 2 интервала с высотой заглавных букв не менее 2,1 мм. Не допускается представление документов, подготовленных с помощью ЭВМ с использованием шрифта, предназначенного для черновой печати.

Графические символы, латинские наименования, латинские и греческие буквы, математические и химические формулы или символы могут быть вписаны чернилами, пастой или тушью черного цвета. Не допускается смешанное написание формул в печатном виде и от руки.

В описании, формуле изобретения и реферате могут быть использованы химические формулы.

Структурные формулы химических соединений, как правило, представляются на отдельном листе (как и графические материалы) с нумерацией каждой как отдельной фигуры и приведением ссылочных обозначений. При написании структурных химических формул следует применять общеупотребимые символы элементов и четко указывать связи между элементами и радикалами.

Перечень последовательностей нуклеотидов и аминокислот, представляемый в печатной форме, должен быть оформлен в соответствии со стандартом ВОИС ST.25.

3.4.7. Математические формулы и символы

В описании, формуле изобретения и реферате могут быть использованы математические выражения (формулы) и символы.

Форма представления математического выражения не регламентируется. Все буквенные обозначения, имеющиеся в математических формулах, расшифровываются. Разъяснения к формуле следует писать столбиком и после каждого разъяснения ставить точку с запятой. При этом расшифровка буквенных обозначений дается по порядку их применения в формуле.

Ниже в качестве примера приведена формула изобретения из авторского свидетельства на изобретение № 991328 «Способ измерения фазового угла открывания электрических вентилях», включающая математическое выражение:

- «1. Способ измерения фазового угла открывания электрических вентилях, включающий измерение и запоминание мгновенных значений входных напряжений в течение периода и на основании результатов измерения определение искомого фазового угла, отличающийся тем, что, с целью упрощения и повышения точности, измеряют и запоминают два мгновенных напряжения за полупериод: первое — в момент открывания вентиля, и второе — амплитудное, находят отношение первого к второму, а по отношению напряжений определяют угол открывания вентиля.
2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что в момент открывания вентиля измеряют мгновенное и амплитудное напряжения вступающей в работу фазы, а связь этого напряжения с фазовым углом открывания вентиля определяют из математического выражения

$$\alpha = \arcsin \frac{\Delta U_{\phi}}{\Delta U_{\text{мф}}},$$

где α — искомый (измеряемый) фазовый угол открывания вентиля;

ΔU_{ϕ} — мгновенное напряжение фазы в момент открывания вентиля;

$\Delta U_{\text{мф}}$ — амплитудное значение напряжения той же фазы».

Математические символы и обозначения (>, <, = и др.) допускаются использовать только в математических формулах, а в тексте их следует писать словами (больше, меньше, равно и т. п.).

Для обозначения интервалов между положительными величинами допускается применение знака «5...10» (от 5 и до 10). В других случаях следует писать словами: «от» и «до». При процентном выражении величин, знак процента (%) ставится после числа. Если величин несколько, то знак процента ставится перед их перечислением и отделяется от них двоеточием.

Перенос в математических формулах допускается только по знаку.

3.4.8. Графические изображения

Графические изображения (чертежи, схемы, графики, рисунки и т. п.) выполняются черными нестираемыми четкими линиями одинаковой толщины по всей длине, без растушевки и раскрашивания.

Масштаб и четкость изображения выбираются такими, чтобы при фотографическом репродуцировании с линейным уменьшением размеров до 2/3 можно было различить все детали.

Цифры и буквы не следует помещать в скобки, кружки и кавычки. Высота цифр и букв выбирается не менее 3,2 мм. Цифровое и буквенное обозначения выполняются четкими, толщина их линий соответствует толщине линий изображения.

Каждое графическое изображение, независимо от его вида, нумеруется арабскими цифрами как фигура (фиг. 1, фиг. 2 и т. д.) в порядке единой нумерации, в соответствии с очередностью упоминания их в тексте описания. Если описание поясняется одной фигурой, то она не нумеруется.

На одном листе может быть расположено несколько фигур, при этом они четко отграничиваются друг от друга. Если фигуры, расположенные на двух и более листах, представляют части единой фигуры, они размещаются так, чтобы эта фигура могла быть скомпонована без пропуска какой-либо части любой из фигур, изображенных на разных листах.

Отдельные фигуры располагаются на листе или листах так, чтобы листы были максимально насыщенными и изображение можно было читать при вертикальном расположении длинных сторон листа.

Чертежи выполняются по правилам изготовления технических чертежей.

Предпочтительным является использование на чертеже прямоугольных (ортогональных) проекций (в различных видах, разрезах и сече-

ниях); допускается также использование аксонометрической проекции (прил. 2). Могут быть представлены чертежи в изометрии, а также рисунки и фотографии.

Разрезы выполняются наклонной штриховкой, которая не препятствует ясному чтению ссылочных обозначений и основных линий.

Каждый элемент на чертеже выполняется пропорционально всем другим элементам, за исключением случаев, когда для четкого изображения элемента необходимо различие пропорции.

Чертежи выполняются без каких-либо надписей, за исключением необходимых слов, таких как «вода», «пар», «открыто», «закрыто», «А-А» (для обозначения разреза) и т. п.

Размеры на чертеже не указываются. При необходимости они приводятся в описании.

Изображенные на чертеже элементы обозначаются арабскими цифрами в соответствии с описанием изобретения.

Одни и те же элементы, представленные на нескольких фигурах, обозначаются одной и той же цифрой. Не следует обозначать различные элементы, представленные на различных фигурах, одинаковой цифрой. Обозначения, не упомянутые в описании, не проставляются в чертежах.

Если графическое изображение представляется в виде схемы, то при ее выполнении применяются стандартизованные условные графические обозначения. Допускается на схеме одного вида изображать отдельные элементы схем другого вида (например, на электрической схеме — элементы кинематических и гидравлических схем).

Если схема представлена в виде прямоугольников в качестве графических обозначений элементов, то кроме цифрового обозначения непосредственно в прямоугольник вписывается и наименование элемента. Если размеры графического изображения элемента не позволяют это сделать, наименование элемента допускается указывать на выносной линии (при необходимости в виде подрисуночной надписи, помещенной в поле схемы).

Рисунок выполняется настолько четким, чтобы его можно было непосредственно репродуцировать.

Чертежи, схемы, рисунки не приводятся по тексту в описании и формуле изобретения, а прилагаются в общем комплекте заявки после формулы, также на отдельных листах.

3.5. Особенности оформления заявки на устройство (на полезную модель и патент) для начинающих изобретателей УрФУ

Ниже следует материал в упрощенном виде для студентов, не изучивших полный курс дисциплины «Основы изобретательской деятельности».

Заявки на устройство являются наиболее распространенными, направляемыми в ФИПС для получения патента. Начинающим изобретателям следует учитывать некоторые особенности их оформления в УрФУ.

Авторы предполагаемого изобретения (студенты, преподаватели, научные работники) подают заявки, как правило, от организации. В этом случае патентообладателем будет УрФУ (рис. 3.2). Между администрацией организации и авторами заключается по определенной форме финансовый документ с обязательствами обеих сторон.

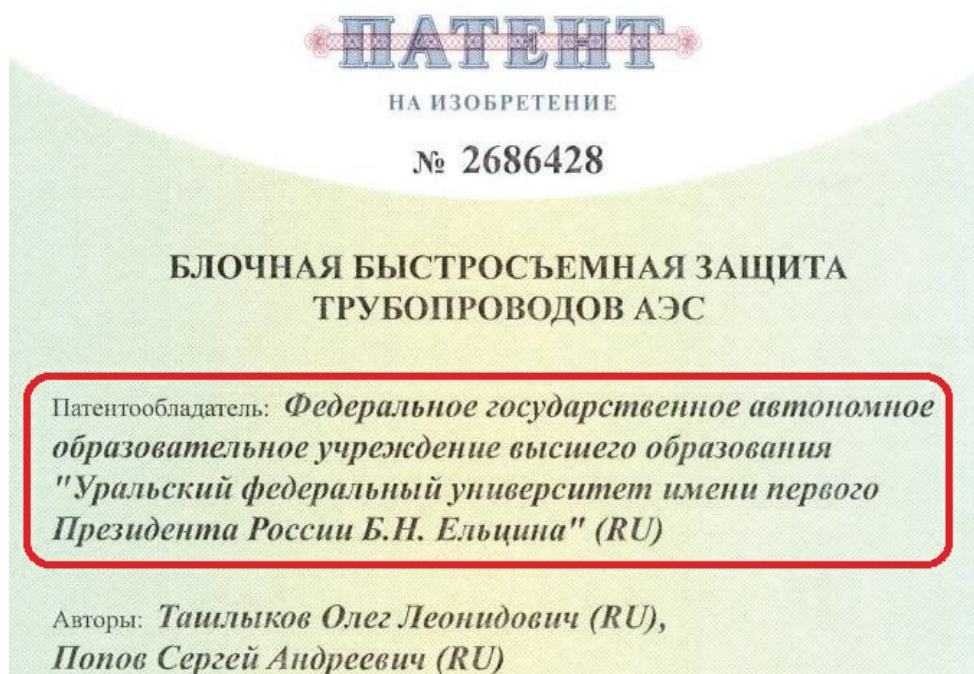


Рис. 3.2. Патентообладатель — УрФУ

Если автор создал предполагаемое изобретение не в связи со служебным заданием, то он может подготовить и отправить заявку в ФИПС самостоятельно. При этом ему придется оплачивать пошлины за подачу заявки, проведение экспертизы и т. д. При получении патента, автор (авторы) будет (будут) являться патентообладателем (патентообладателями) и может (могут) распоряжаться данной интеллектуальной собственностью по своему усмотрению.

Описание заявки обязательно должно содержать по порядку написания следующие разделы, которые не следует переставлять в описании:

- 1) область техники, к которой относится данное устройство;
- 2) уровень техники;
- 3) раскрытие существа устройства;
- 4) краткое описание чертежей (если они содержатся в заявке);
- 5) осуществление устройства.

Не допускается замена раздела описания отсылкой к источнику, в котором содержатся необходимые сведения (литературный источник, описание в ранее поданной заявке, описание к охранному документу и т. п.). Целесообразно в этом случае прислать ссылочные материалы в виде копий в приложении к оформляемой заявке.

Порядок изложения описания может отличаться от приведенного выше, если, с учетом особенностей работы устройства, иной порядок способствует лучшему пониманию и более краткому изложению.

Название устройства должно быть кратким и точным, как правило, сходным с названием прототипа или одного из аналогов. Например, в заявке на полезную модель № 2019140844 «Регулируемый термосифон» название схоже с рассматриваемыми аналогами («Регулируемая тепловая труба» и «Термосифон») и совпадает с названием прототипа («Регулируемый термосифон»).

Название устройства, как правило, характеризует его назначение и излагается в единственном числе. Исключение составляют названия, которые не употребляются в единственном числе. К ним относятся, например, слова, обозначающие парные предметы (ножницы, клещи, ворота, очки и т. п.); названия некоторых игр (шахматы, шашки, карты и т. п.); вещественно-собираательные существительные (дрожжи, чернила, духи и т. п.).

В названии группы изобретений или полезных моделей, в зависимости от их особенностей, приводится, как правило, следующее:

- 1) для группы изобретений или полезных моделей, относящихся к устройствам, одно из которых предназначено для изготовле-

ния или использования другого, полное название одного изобретения или полезной модели и сокращенное — другой;

- 2) для группы изобретений или полезных моделей, относящихся к устройствам, одно из которых предназначено для использования в другом, полные названия изобретений или полезных моделей, входящих в группу;
- 3) для группы изобретений или полезных моделей, относящихся к вариантам, название одного изобретения или полезной модели группы, дополненное указываемым в скобках словом «варианты».

Например, авторское свидетельство на полезную модель № 131864 «Пуля травматического действия (варианты), пистолет травматического действия (варианты)»).

В названиях изобретения или полезной модели не рекомендуется использовать личные имена, фамильярные наименования, аббревиатуры, товарные знаки и знаки обслуживания, рекламные, фирменные и иные специальные наименования, наименования мест происхождения товаров, слова «и т. д.» и аналогичные, которые не служат целям идентификации изобретения или полезной модели.

В описании выше названия изобретения указываются индексы МПК аналогов и выбранного прототипа в результате ранее проведенных патентных исследований (рис. 3.3).


В разделе описания «Область техники, к которой относится изобретение или полезная модель», указывается область применения изобретения или полезной модели. Если таких областей несколько, указываются преимущественные.

В разделе «Уровень техники» приводятся сведения об известных заявителю аналогах изобретения или полезной модели с выделением из них аналога, наиболее близкого к изобретению или полезной модели (прототипа). Рекомендуется «для солидности» заявки описать три-четыре аналога и назначить одного из них в качестве прототипа.

В качестве аналога указывается средство того же назначения, известное из опубликованных в мире сведений, ставших общедоступными до даты приоритета изобретения или полезной модели, или из сведений о применении средства того же назначения в Российской Федерации до даты приоритета полезной модели или изобретения.

При описании каждого из аналогов, непосредственно в тексте приводятся библиографические данные источника информации, в кото-

ром он раскрыт, признаки аналога с указанием тех из них, которые совпадают с существенными признаками заявленного устройства, а также указываются известные заявителю причины, препятствующие получению технического результата, который обеспечивается изобретением или полезной моделью.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ		(19) RU (11) 2 718 992 (13) C1	
		(51) МПК	
		<i>E02B 9/08</i> (2006.01) <i>F03B 13/26</i> (2006.01)	
ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ			
(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ			
(52) СПК <i>E02B 9/08</i> (2020.02); <i>F03B 13/262</i> (2020.02)			
(21)(22) Заявка: 2018141231, 23.11.2018		(72) Автор(ы): Попов Александр Ильич (RU), Щеклеин Сергей Евгеньевич (RU)	
(24) Дата начала отсчета срока действия патента: 23.11.2018		(73) Патентообладатель(и): Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина" (RU)	
Дата регистрации: 15.04.2020			
Приоритет(ы):			
(22) Дата подачи заявки: 23.11.2018			
(45) Опубликовано: 15.04.2020 Бюл. № 11			
Адрес для переписки: 620002, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Мира, 19, Центр интеллектуальной собственности, Маркс Т.В.		(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: SU 1432133 A1, 23.10.1988. US 4598211 A1, 01.07.1986. GB 2482882 A, 22.02.2012. SU 1158775 A1, 30.05.1985. US 2017/0016425 A1, 19.01.2017.	

R U 2 7 1 8 9 9 2

Рис. 3.3. Список документов, цитированных в отчете о поиске

В случае описания группы изобретений или полезных моделей, сведения об аналогах приводятся для каждого изобретения или полезной модели.

После описания аналогов, в качестве наиболее близкого к разработанному устройству указывается тот, которому присуща совокупность признаков, наиболее близкая к совокупности существенных признаков изобретения или полезной модели.

Автор заявки должен прежде всего выявить максимум отличительных признаков его технического решения от прототипа.

Сущность изобретения или полезной модели как технического решения выражается в совокупности существенных признаков, доста-

точных для достижения обеспечиваемого изобретением или полезной моделью технического результата.

Признаки относятся к существенным, если они влияют на возможность получения технического результата, т. е. находятся в причинно-следственной связи с указанным результатом.

В случае если совокупность признаков влияет на возможность получения нескольких различных технических результатов, каждый из которых может быть получен при раздельном использовании части совокупности признаков, влияющих на получение только одного из этих результатов, существенными считаются признаки этой совокупности, которые влияют на получение только одного из указанных результатов. Иные признаки этой совокупности, влияющие на получение остальных результатов, считаются несущественными в отношении первого из указанных результатов и характеризующими иную или иные изобретения или полезные модели.

Технический результат представляет собой характеристику технического эффекта, явления, свойства и т. п., объективно проявляющихся при изготовлении либо использовании устройства. Технический результат выражается таким образом, чтобы обеспечить возможность понимания его специалистом-экспертом на основании уровня техники смыслового содержания.

Специалист — гипотетическое лицо, обладающее общими знаниями в данной области техники (общими знаниями в данной области техники считаются знания, основанные преимущественно на информации, содержащейся в справочниках, монографиях и учебниках); имеющее доступ ко всему уровню техники и имеющее опыт работы и эксперимента, которые являются обычными для данной области техники. Эксперт ФИПС имеет право отправить вашу заявку на отзыв специалисту на фирму, в научно-исследовательский институт, конструкторское бюро и т. д. по профилю заявки.

Технический результат может выражаться, в частности, в снижении (повышении) коэффициента трения; в предотвращении заклинивания; снижении вибрации; улучшении контакта рабочего органа со средой; уменьшении искажения формы сигнала; снижении просачивания жидкости; повышении быстродействия компьютера.

Получаемый результат не считается имеющим технический характер, в частности, если он:

- 1) проявляется только вследствие особенностей восприятия человека с участием его разума;
- 2) достигается лишь благодаря соблюдению определенного порядка при осуществлении тех или иных видов деятельности на основе договоренности между ее участниками или установленных правил;
- 3) заключается только в получении той или иной информации и достигается только благодаря применению математического метода, программы для электронной вычислительной машины или используемого в ней алгоритма;
- 4) обусловлен только особенностями смыслового содержания информации, представленной в той или иной форме на каком-либо носителе, заключается в занимательности и (или) зрелищности.

В данном разделе подробно раскрывается также задача, на решение которой направлена заявляемая полезная модель или изобретение, с указанием обеспечиваемого технического результата.

Если при создании изобретения или полезной модели решается задача только расширения арсенала технических средств определенного назначения или получения таких средств впервые, технический результат заключается в реализации этого назначения. Приводятся все существенные признаки, характеризующие изобретение или полезную модель; выделяются признаки, отличительные от наиболее близкого аналога, при этом указывается совокупность признаков, обеспечивающая получение технического результата во всех случаях, на которые распространяется испрашиваемый объем правовой охраны, и признаки, характеризующие полезную модель или изобретение лишь в частных случаях, в конкретных формах выполнения или при особых условиях ее использования.

Не допускается замена характеристики признака отсылкой к источнику информации, в котором раскрыт этот признак.

Для группы изобретений или полезных моделей сведения, раскрывающие их сущность, в т. ч. и о техническом результате, приводятся для каждой полезной модели или изобретения.

Для характеристики изобретения или полезной модели используются, в частности, следующие признаки устройства:

- 1) наличие конструктивного элемента;
- 2) наличие связи между элементами;

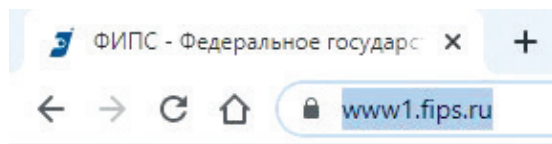
- 3) взаимное расположение элементов;
- 4) форма выполнения элемента или устройства в целом, в частности геометрическая форма;
- 5) форма выполнения связи между элементами;
- 6) параметры и другие характеристики элемента и их взаимосвязь;
- 7) материал, из которого выполнен элемент или устройство в целом, за исключением признаков, характеризующих вещество как самостоятельный вид продукта, не являющийся устройством;
- 8) среда, выполняющая функцию элемента.

Не следует использовать для характеристики полезной модели признаки, характерные для решений, которые не являются полезными моделями, в частности, выражающие наличие на устройстве в целом или его элементе обозначений (словесных, изобразительных или комбинированных), не влияющих на функционирование устройства и реализацию его назначения.

3.6. Отслеживание заявки

Рассмотрим порядок отслеживания заявки на полезную модель (изобретение).


1. Переходим по адресу URL: <https://www1.fips.ru>.



2. В разделе электронных сервисов выбираем Открытые реестры (см. рис. 2.6).
3. Выбираем реестр заявок на выдачу патента на изобретение, если заявка была подана на изобретение, или на полезную модель, если заявка была подана на полезную модель.
4. В поле Значение вводим номер заявки, выданный при отправке патента на экспертную комиссию, после чего нажимаем кнопку Найти.
5. В открывшемся окне доступна информация по отслеживанию статуса заявки на полезную модель или изобретение. Справа

в окне размещена информация о входящей корреспонденции, т.е. те действия, которые были выполнены лицом-заявителем. Слева размещена информация об исходящей корреспонденции, т.е. те действия, которые были выполнены лицом со стороны экспертной комиссии.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **RU** (11) **2019 140 844** (13) **U**

(12) **ДЕЛОПРОИЗВОДСТВО ПО ЗАЯВКЕ НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ**
 Состояние делопроизводства: Экспертиза по существу завершена (последнее изменение статуса: 29.01.2020)

<p>(21) Заявка: <u>2019140844</u></p> <p>(30) Конвенционный приоритет: RU</p>	
--	--

Делопроизводство

Исходящая корреспонденция	Входящая корреспонденция
Решение о выдаче патента 28.01.2020	
Уведомление о положительном результате формальной экспертизы 26.12.2019	
Уведомление об удовлетворении ходатайства 26.12.2019	Ходатайство об освобождении от уплаты пошлин или уменьшении размера 13.12.2019
Уведомление о зачете пошлины 26.12.2019	Платежный документ 13.12.2019
	Платежный документ 13.12.2019
Уведомление о поступлении документов заявки 11.12.2019	
	Ходатайство о ведении переписки через личный кабинет 11.12.2019

Рис. 3.4. Делопроизводство по заявке 2019 140 844 (на полезную модель)

В данном примере заявки (см. рис. 3.4) на полезную модель выдвинуто решение о положительном результате экспертизы и выдаче патента.

Вопросы для повторения

1. С какой целью проводится информационный патентный поиск?
2. Какую информацию предоставляет «поиск на установление уровня техники»?
3. На чем должна быть полностью основана и что должна содержать формула изобретения в заявке?
4. Что не считается изобретениями в соответствии с положениями Патентного закона?
5. Какие объекты не признаются патентоспособными?
6. Что должна содержать заявка на изобретение (полезную модель)?
7. На каком языке представляется заявление о выдаче патента на изобретение, полезную модель или промышленный образец?
8. Что характеризует, как правило, название изобретения?
9. Какие сведения приводятся в разделе «Уровень техники»?
10. Какие признаки используются для характеристики композиций?
11. Какие признаки используются для характеристики веществ, полученных путем ядерного превращения?
12. Приведите пример однозвенной формулы изобретения.
13. Какие правила соблюдаются при изложении формулы, характеризующей группу изобретений?
14. К какому количеству изобретений должен относиться независимый пункт формулы изобретения?
15. Для каких целей служит реферат?

Приложение 1

Заявление о выдаче патента

ДАТА ПОСТУПЛЕНИЯ (дата регистрации) оригиналов документов заявки	(21) РЕГИСТРАЦИОННЫЙ №	ВХОДЯЩИЙ №
(85) ДАТА ПЕРЕВОДА международной заявки на национальную фазу		
<input type="checkbox"/> (86) <i>(регистрационный номер международной заявки и дата международной подачи, установленные получающим ведомством)</i> <input type="checkbox"/> (87) <i>(номер и дата международной публикации международной заявки)</i> <input type="checkbox"/> (96) <i>(номер евразийской заявки и дата ее подачи)</i> <input type="checkbox"/> (97) <i>(номер и дата публикации евразийской заявки)</i>	АДРЕС ДЛЯ ПЕРЕПИСКИ <i>(почтовый адрес, фамилия и инициалы или наименование адресата)</i> 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19, УрФУ, Центр интеллектуальной собственности, Маркс Т.В. Телефон: (343) 375-93-63 Факс: Адрес электронной почты: АДРЕС ДЛЯ СЕКРЕТНОЙ ПЕРЕПИСКИ <i>(заполняется при подаче заявки на секретную полезную модель)</i>	
ЗАЯВЛЕНИЕ о выдаче патента Российской Федерации на полезную модель	В Федеральную службу по интеллектуальной собственности Бережковская наб., д. 30, корп. 1, г. Москва, Г-59, ГСП-3, 125993, Российская Федерация	
(54) НАЗВАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ СБОРНАЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА		
(71) ЗАЯВИТЕЛЬ <i>(фамилия, имя, отчество (последнее – при наличии) физического лица или наименование юридического лица (согласно учредительному документу), место жительства или место нахождения, название страны и почтовый индекс)</i> Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина. Россия, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19 <input type="checkbox"/> полезная модель создана за счет средств федерального бюджета Заявитель является: <input type="checkbox"/> государственным заказчиком <input type="checkbox"/> муниципальным заказчиком исполнитель работ <i>(указать наименование)</i> <input type="checkbox"/> исполнителем работ по: <input type="checkbox"/> государственному контракту <input type="checkbox"/> муниципальному контракту заказчик работ <i>(указать наименование)</i> Контракт от _____ № _____		ИДЕНТИФИКАТОРЫ ЗАЯВИТЕЛЯ ОГРН 1026604939855 КПП 667001001 ИНН 6660003190 СНИЛС ДОКУМЕНТ <i>(серия, номер)</i> _____ КОД СТРАНЫ <i>(если он установлен)</i> ВО
(74) ПРЕДСТАВИТЕЛЬ(И) ЗАЯВИТЕЛЯ <i>(указываются фамилия, имя, отчество (последнее – при наличии) лица, назначенного заявителем своим представителем для ведения дел по получению патента от его имени в Федеральной службе по интеллектуальной собственности или являющегося таковым в силу закона)</i> Фамилия, имя, отчество <i>(последнее – при наличии)</i> Адрес Срок представительства <i>(если к заявлению приложена доверенность представителя заявителя, срок может не указываться)</i>		<input type="checkbox"/> патентный поверенный <input type="checkbox"/> представитель по доверенности <input type="checkbox"/> представитель по закону Телефон: Факс: Адрес электронной почты: Регистрационный номер патентного поверенного

ЗАЯВЛЕНИЕ НА ПРИОРИТЕТ

(заполняется только при испрашивании приоритета более раннего, чем дата подачи заявки)

Прошу установить приоритет полезной модели по дате

- 1 ☐ подачи первой заявки в государстве - участнике Парижской конвенции по охране промышленной собственности (пункт 1 статьи 1382 Кодекса)
- 2 ☐ поступления дополнительных материалов к более ранней заявке (пункт 2 статьи 1381 Кодекса)
- 3 ☐ подачи более ранней заявки (пункт 3 статьи 1381 Кодекса)
- 4 ☐ подачи/приоритета первоначальной заявки (пункт 4 статьи 1381 Кодекса), из которой выделена настоящая заявка

№ заявки	Дата испрашиваемого приоритета на основании указанной заявки	Код страны подачи (при испрашивании конвенционного приоритета)

☐ Ссылка на вышеуказанную заявку № _____ приведена в качестве замены представления описания ч/режей полезной модели для установления даты подачи заявки

ХОДАТАЙСТВО ЗАЯВИТЕЛЯ**Прошу:**

- ☐ осуществить публикацию сведений о заявке ранее установленного срока (пункт 1 статьи 1385 Кодекса)
- ☐ начать рассмотрение международной заявки ранее установленного срока (пункт 1 статьи 1396 Кодекса)
- ☒ провести экспертизу заявки на полезную модель по существу (пункт 1 статьи 1386 Кодекса)

- ☒ Уплатена пошлина ☐ по пункту _____ приложения к Положению о пошлинах.
- ☐ по пункту _____ приложения к Положению о пошлинах.

Сведения о плательщике (фамилия, имя, отчество (последнее – при наличии) или наименование юридического лица)

ФГАОУ ВО "Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина

Идентификаторы плательщика, указываемые в документе, подтверждающем уплату пошлины:

- ☐ Для физического лица: ☒ Для юридических лиц:
- ИНН _____ ИНН **6660003190**
- СНИЛС _____ КПП **667001001**
- Серия, номер документа, удостоверяющего личность _____ КИО _____
- плательщика _____

(заполняется, если копия документа, подтверждающего уплату патентной пошлины, не прилагается к настоящему ходатайству)

Заявителю известно о том, что в соответствии с подпунктом 4 пункта 1 статьи 6 Федерального закона от 27 июля 2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2006, № 31, ст. 3451; 2009, № 48, ст. 5716; № 52, ст. 6439; 2010, № 27, ст. 3407; № 31, ст. 4173, 4196; № 49, ст. 6409; № 52, ст. 6974; 2011, № 23, ст. 3263; № 31, ст. 4701; 2013, № 14, ст. 1651; № 30, ст. 4038; № 51, ст. 6683; 2014, № 23, ст. 2927; № 30, ст. 4217, 4243) (далее – Федеральный закон от 27 июля № 152-ФЗ), Федеральная служба по интеллектуальной собственности осуществляет обработку персональных данных субъектов персональных данных, указанных в заявлении, в целях и объеме, необходимых для предоставления государственной услуги.

Настоящим подтверждаю, что у заявителя имеются согласия авторов и других субъектов персональных данных, указанных в заявлении, на обработку их персональных данных, приведенных в настоящем заявлении, в Федеральной службе по интеллектуальной собственности в связи с предоставлением государственной услуги. Согласия оформлены в соответствии со статьей 9 Федерального закона от 27 июля 2006 г. № 152-ФЗ.

(заполняется только заявителями по российским заявкам)

Заявителю известно, что с информацией о состоянии делопроизводства, в том числе о направленных заявителю документах, можно ознакомиться на сайтах Роспатента (www.rupto.ru) и ФИПС (www1.fips.ru) в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Подтверждаю достоверность информации, приведенной в настоящем заявлении.

Подпись

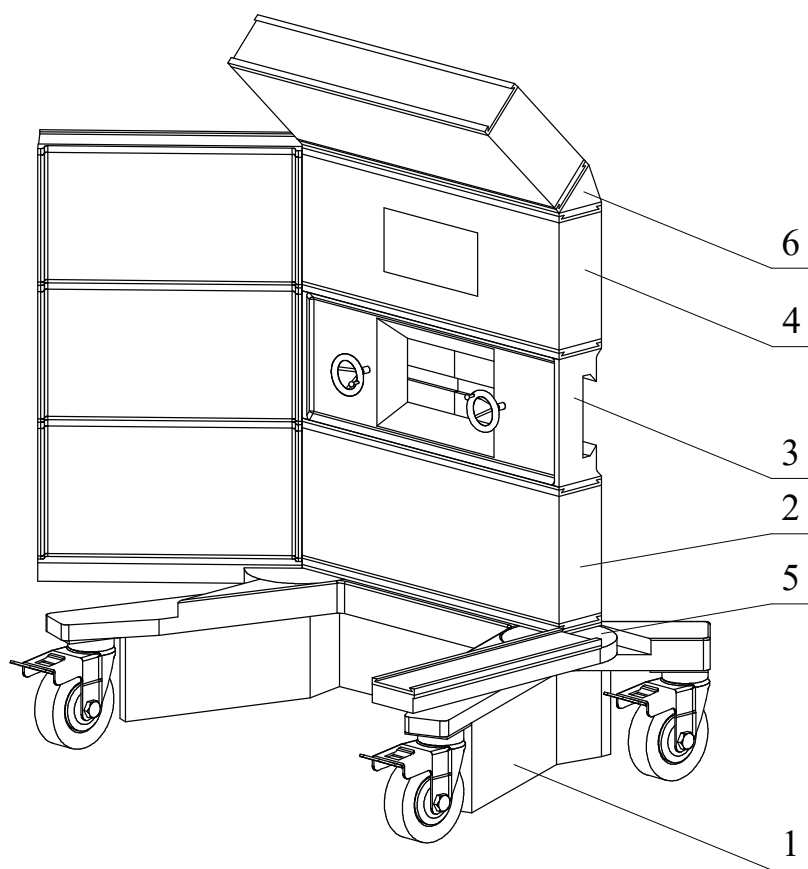
Первый проректор**С.В. Кортлов**

(подпись, фамилия, имя, отчество (последнее – при наличии) заявителя или представителя заявителя, или иного уполномоченного лица, дата подписи (при подписании от имени юридического лица подпись руководителя или иного уполномоченного на это лица удостоверяется печатью при ее наличии).

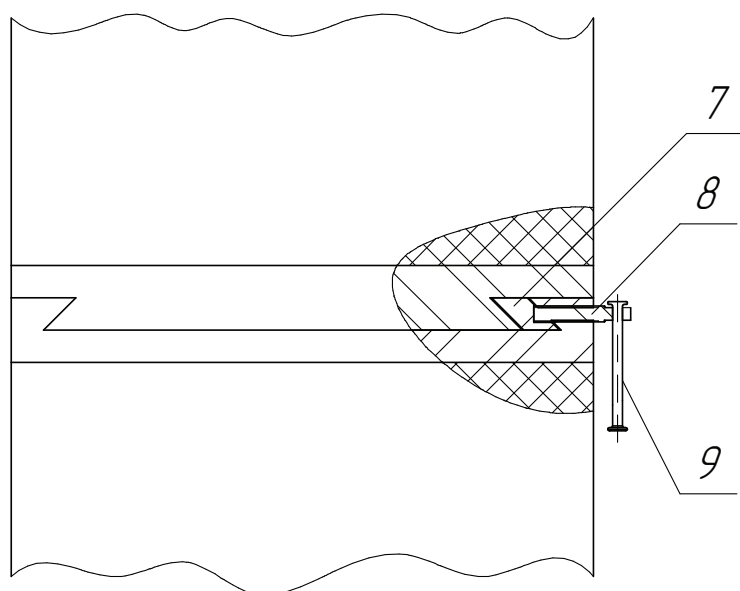
Приложение 2

Графические изображения

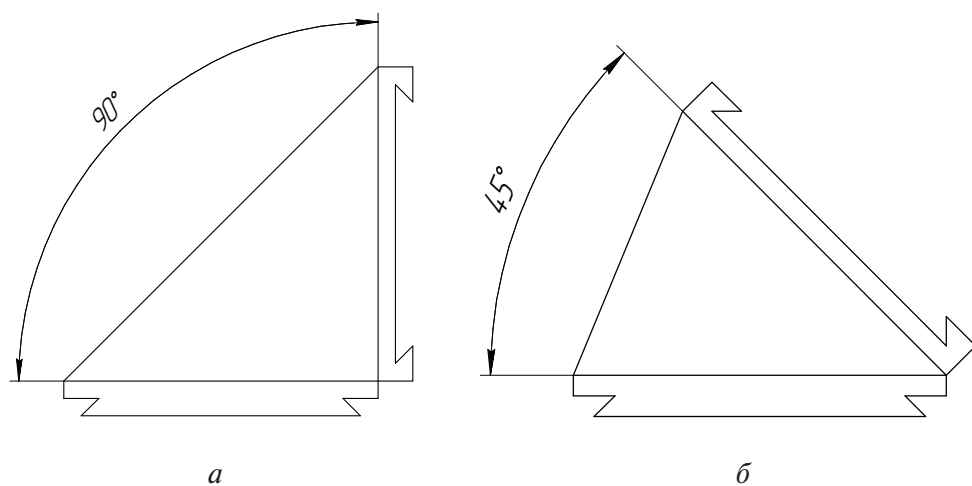
СБОРНАЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА ОТ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ



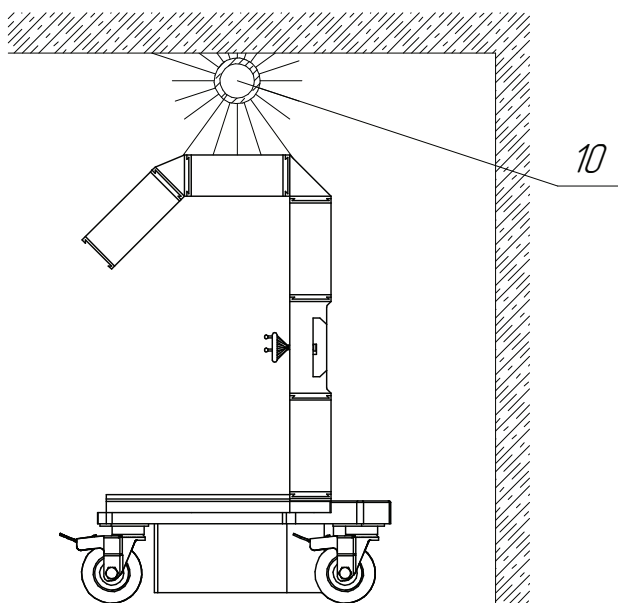
Фиг. 1



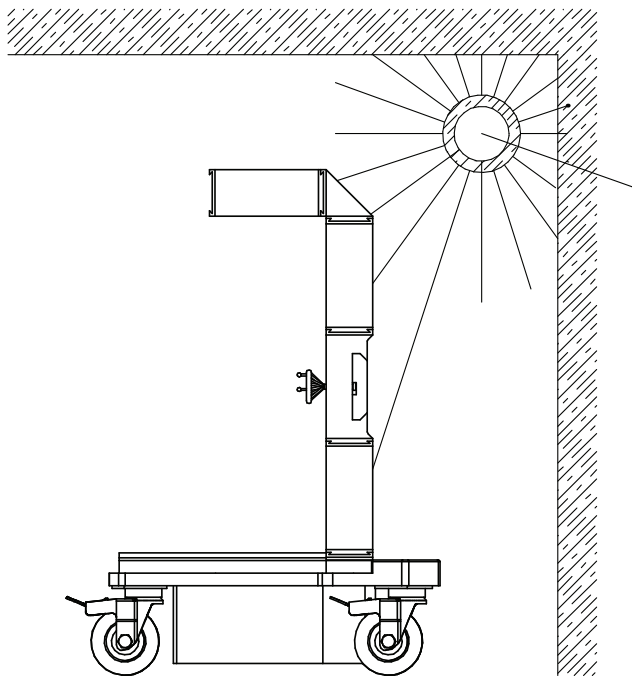
Фиг. 2



Фиг. 3

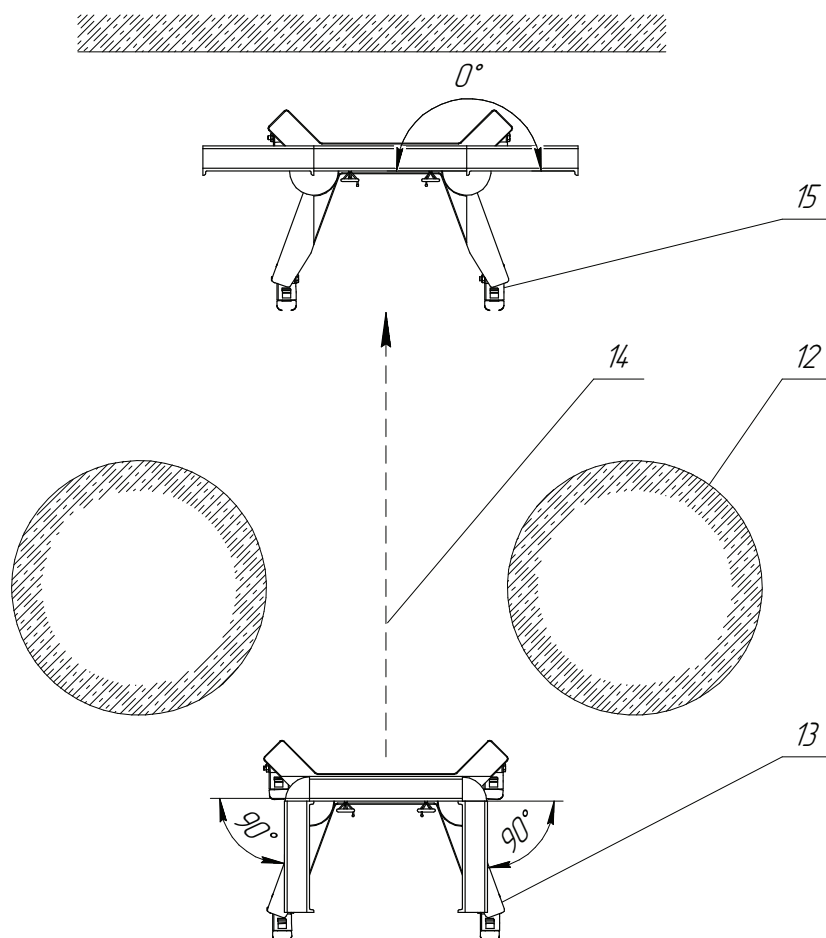


a



б

Фиг. 4



Фиг. 5

Рекомендуемый библиографический СПИСОК

Альтшуллер, Г. Найти идею: Введение в ТРИЗ — теорию решения изобретательских задач / Г. Альтшуллер. — 5-е изд. — Москва : Альпина Пабlishер, 2012. — ISBN 978-5-9614-2189-7.

Альтшуллер, Г. С. Творчество как точная наука / Г. С. Альтшуллер. — Москва : Советское радио, 1979. — 194 с.

Атомные электростанции с реакторами на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем : учебное пособие. В 2 ч. Ч. 1 / А. И. Бельтюков, А. И. Карпенко, С. А. Полуяков [и др.] ; под общ. ред. С. Е. Щеклеина, О. Л. Ташлыкова. — Екатеринбург : УрФУ, 2013. — 548 с. — ISBN 978-5-321-02324-2.

Атомные электростанции с реакторами на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем: учебное пособие. В 2 ч. Ч. 2 / А. И. Бельтюков, А. И. Карпенко, С. А. Полуяков [и др.] ; под общ. ред. С. Е. Щеклеина, О. Л. Ташлыкова. — Екатеринбург: УрФУ, 2013. — 420 с. — ISBN 978-5-321-02323-5.

Буш, Г. О. Методы технического творчества / Г. О. Буш. — Рига : Лиесма, 1972. — 94 с.

Буш, Г. О. Рождение изобретательских идей / Г. О. Буш. — Рига : Лиесма, 1976. — 127 с.

Глоссарий МАГАТЭ по вопросам безопасности. Терминология, используемая в области ядерной безопасности и радиационной защиты. МАГАТЭ, Вена, 2007. — URL: https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/IAEASafetyGlossary_2007/Glossary/SafetyGlossary_2007r.pdf (дата обращения: 03.10.19).

Завадский, Д. И. Оптимизация радиационной защиты персонала с использованием BIM-проектирования / Д. И. Завадский, О. Л. Ташлыков // Сборник статей VII Международной молодежной научной конференции «Физика. Технологии. Инновации». — Екатеринбург : УрФУ, 2020. — С. 347–358.

Интеллектуальная собственность. Управление на всех этапах жизненного цикла / В. А. Солодовников, В. А. Тихомиров, Г. И. Андреев, А. А. Абрамян. — Москва: Магистр-Пресс, 2007. — 356 с. — ISBN 5-89317-215-9.

Коршунов, Н. М. Патентное право / Н. М. Коршунов, Н. Д. Эриашвили, Ю. С. Харитонов ; под ред. Н. М. Коршунова. — Москва : ЮНИТИ : Закон и право, 2011. — 159 с. — ISBN 978-5-238-02211-6.

Кропачев, Ю. А. Оптимизация радиационной защиты на этапе вывода энергоблоков АЭС из эксплуатации / Ю. А. Кропачев, О. Л. Ташлыков, С. Е. Щеклеин // Известия вузов. Ядерная энергетика. — 2019. — № 1. — С. 119–130.

Михайлова, А. Ф. Пути реализации принципа оптимизации в радиологической защите персонала / А. Ф. Михайлова, О. Л. Ташлыков // Ядерная физика и инжиниринг. — 2018. — Т. 9, № 4. — С. 393–401.

Новиков, Г. А. Обеспечение безопасности в области использования атомной энергии : учебник / Г. А. Новиков, О. Л. Ташлыков, С. Е. Щеклеин ; под общ. ред. проф., д-ра техн. наук Г. А. Новикова. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2017. — 552 с. — ISBN 978-5-7996-2125-4.

Общая методика применения Универсальной десятичной классификации. — URL: <https://www.press-book.ru/library/articles/605-UDK-basic-rules.html> (дата обращения: 14.09.2020).

Оптимизация радиационной защиты персонала предприятий Госкорпорации «Росатом» : МУ 2.6.5.054–2017 : методические указа-

ния. — Москва : Федеральное медико-биологическое агентство, 2017. — 52 с. — URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293727/4293727103.pdf> (дата обращения: 09.09.2020).

Оптимизация состава гомогенных радиационно-защитных материалов применительно к планируемым условиям облучения / О. Л. Ташлыков, С. Е. Щеклеин, И. М. Русских [и др.] // Атомная энергия. — 2016. — Т. 121, № 4. — С. 233–236.

Оптимизация состава радиационной защиты / О. Л. Ташлыков, С. Е. Щеклеин, В. Ю. Лукьяненко [и др.] // Известия высших учебных заведений. Ядерная энергетика. — 2015. — № 4. — С. 36–42.

Орлов, В. И. Трактат о вдохновенье, рождающем великие изобретения / В. И. Орлов. — Москва : Знание, 1980. — 336 с.

Особенности вывода из эксплуатации быстрых реакторов БН-350, -600 / Ю. В. Носов, А. В. Ровнейко, О. Л. Ташлыков, С. Е. Щеклеин // Атомная энергия. — 2018. — Т. 125, № 4. — С. 195–199.

Повышение эффективности локализации радионуклидов кобальт-60 и цезий-137 из жидких радиоактивных отходов в решении проблемы обеспечения радиационной безопасности АЭС / В. П. Ремез, О. Л. Ташлыков, С. Е. Щеклеин [и др.] // Ядерная физика и инжиниринг. — 2016. — Т. 7, № 2. — С. 129–137.

Пономарев, Я. А. Знания, мышление и умственное развитие / Академия пед. наук СССР. — Москва : Просвещение, 1967. — 264 с.

Руководство к МПК. — URL: <https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/klassifikatory/mezhdunarodnaya-patentnaya-klassifikatsiya/rukovodstvo-k-mpk-.php> (дата обращения: 14.09.2020).

Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства / И. Б. Рыжков. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1264-8.

Ташлыков, О. Л. Дозовые затраты персонала в атомной энергетике. Анализ. Пути снижения. Оптимизация / О. Л. Ташлыков // Saarbrücken, Germany : LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. RG, 2011. — 232 p. — ISBN 978-3-8443-5472-0.

Ташлыков, О.Л. Методы оценки и снижения дозовых нагрузок при ремонте АЭС : учебное пособие / О.Л. Ташлыков. — Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2009. — 118 с. — ISBN 978-5-321-013-86-1.

Ташлыков, О.Л. Основы ядерной энергетики / О.Л. Ташлыков ; под общ. ред. С.Е. Щеклеина. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016. — 225 с. — ISBN 978-5-7996-1822-3.

Ташлыков, О.Л. Ремонт оборудования атомных станций : учебник / О.Л. Ташлыков. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2018. — 352 с. — ISBN 978-5-7996-2381-4.

Ташлыков, О.Л. Технологии ремонта и технического обслуживания атомных электростанций с реакторами на быстрых нейтронах : учебное пособие / О.Л. Ташлыков. — Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2009. — 201 с. — ISBN 978-5-321-01587-2.

Ташлыков, О.Л. Технологии ремонта реакторной установки : учебное пособие / О.Л. Ташлыков. — Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2009. — 114 с. — ISBN 978-5-321-01611-4.

Ташлыков, О.Л. Эксплуатация и ремонт ядерных паропроизводящих установок АЭС. В 2 кн. Кн. 1 / О.Л. Ташлыков, А.Г. Кузнецов, О.Н. Арефьев. — Москва : Энергоатомиздат, 1995. — 256 с. — ISBN 5-283-03609-X.

Ташлыков, О.Л. Эксплуатация и ремонт ядерных паропроизводящих установок АЭС. В 2 кн. Кн. 2 / О.Л. Ташлыков, А.Г. Кузнецов, О.Н. Арефьев. — Москва : Энергоатомиздат, 1995. — 352 с. — ISBN 5-283-03610-3.

Ташлыков, О.Л. Парогенераторы АЭС : учебник / О.Л. Ташлыков, А.И. Бельтюков. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2019. — 304 с. — (Учебник УрФУ). — ISBN 978-5-7996-2675-4.

Ташлыков, О.Л. Ремонт оборудования атомных станций : учеб. пособие для вузов / О.Л. Ташлыков. — Екатеринбург : Изд-во УМЦ УПИ, 2003. — 320 с. — ISBN 5-321-00289-4.

Физические эффекты в машиностроении : справочник / В.А. Лукьянец, З.И. Алмазова, Н.П. Бурмистрова [и др.] ; под общ. ред. В.А. Лукьянца. — Москва : Машиностроение, 1993. — 224 с. — ISBN 5-217-01311-7.

Черный, А. А. Основы изобретательства и научных исследований : учеб. пособие / А. А. Черный. — Пенза : Пенз. гос. ун-т, 2010. — 253 с.

Composition Optimization of Homogeneous Radiation-Protective Materials for Planned Irradiation Conditions / O. L. Tashlykov, S. E. Shcheklein, I. M. Russkikh [et al.] // Atomic Energy. — 2017. — Vol. 121, No 4, February. — P. 303–307.

Modeling of combined radiation protection when working with irradiation sources / V. Yu. Litovchenko, N. A. Vasutin, O. L. Tashlykov [et al.] // AIP Conference Proceedings 2313, 020010 (2020). — DOI: 10.1063/5.0033620.

Modeling radiation protection of containers for transporting isotopes with high-energy beta irradiation / V. Yu. Litovchenko, N. A. Vasutin, O. L. Tashlykov [et al.] // 2019. — AIP Conference Proceedings 2174 (1): 020134. — DOI: 10.1063/1.5134285.

Popov, S. A. The quick-release combined radiation shield and heat insulation development for NPP's equipment and systems / S. A. Popov and O. L. Tashlykov // AIP Conference Proceedings 2015, 020075 (2018). — DOI: 10.1063/1.5055148.

Shumkov, D. E. Development of a passive removal heat system for the storage pit of IVV-2M research nuclear reactor / D. E. Shumkov and O. L. Tashlykov // AIP Conference Proceedings 2313, 070005 (2020). — DOI: 10.1063/5.0032463.

Учебное издание

Учебник УрФУ

Попов Александр Ильич
Ташлыков Олег Леонидович

**ОСНОВЫ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
(В ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ)**

Редактор И. В. Меркурьева
Верстка Е. В. Ровнушкиной

Подписано в печать 28.04.2021. Формат 70×100 1/16.
Бумага офсетная. Цифровая печать. Усл. печ. л. 16,45.
Уч.-изд. л. 12,3. Тираж 40 экз. Заказ 14.

Издательство Уральского университета
Редакционно-издательский отдел ИПЦ УрФУ
620049, Екатеринбург, ул. С. Ковалевской, 5
Тел.: 8 (343) 375-48-25, 375-46-85, 374-19-41
E-mail: rio@urfu.ru

Отпечатано в Издательско-полиграфическом центре УрФУ
620083, Екатеринбург, ул. Тургенева, 4
Тел.: 8 (343) 358-93-06, 350-58-20, 350-90-13
Факс: 8 (343) 358-93-06
<http://print.urfu.ru>



ПОПОВ Александр Ильич

Доцент кафедры «Атомные станции и возобновляемые источники энергии» Уральского федерального университета, кандидат технических наук.

Область научных интересов — системы автоматизации промышленных объектов, нетрадиционные и возобновляемые источники энергии.

Автор 220 научных публикаций, в т. ч. 120 патентов и авторских свидетельств на изобретения СССР и Российской Федерации.



ТАШЛЫКОВ Олег Леонидович

Доцент кафедры «Атомные станции и возобновляемые источники энергии» Уральского федерального университета, кандидат технических наук.

Область научных интересов — ядерная энергетика и технологии, радиационная безопасность персонала, оптимизация ремонтных работ на АЭС.

Автор 2 монографий, 350 научных публикаций, 5 учебников и 12 учебных пособий по атомной энергетике.

